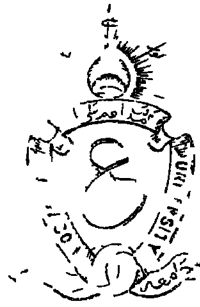

DELHI
UNIVERSITY
LIBRARY.
580



سلسلۂ نصابیات علمیہ جامعۂ عثمانیہ

عملی نباتیات

تصنیف

رائے بہادر کے۔رنگاچاری ایم۔اے+ایل۔ٹی

ترجمہ

مولوی محمد عبد الباری صاحب ایم۔ایس سی

لکچرار شعبۂ نباتیات جامعۂ عثمانیہ

سنہ ۱۳۵۷ھ سنہ ۱۳۴۷ف سنہ ۱۹۳۸ء

دار الطبع جامعۂ عثمانیہ سرکار عالی حیدرآباد دکن

یہ کتاب حکومت مدراس کی اجازت سے
اُردو میں ترجمہ کرکے طبع و شایع کی گئی ہے۔

دیباچہ

اس چھوٹی سی کتاب کا مقصد یہ ہے کہ عام نباتیات کے لیے یہ ایک عملی رہنما کا کام دے۔ وہ تمام عملی مشقیں جو اس میں بیان کی گئی ہیں زیادہ تر اُس مواد پر منحصر ہیں جو میری کتاب مبادی نباتیات ہند (Manual of Elementary Botany for India) میں موجود ہے۔ ان مشقوں کو طلبہ کے متعدد گروہ دس سال سے زائد عرصہ سے استعمال کر رہے ہیں اور یہ ان کی ضروریات کو پورا کرنے والی ثابت ہوئی ہیں۔

نباتیات کے مطالعہ کی اہمیت بلحاظ ایک تربیتی اور معلوماتی مضمون کے اب عام طور پر مان لی گئی ہے۔ لیکن نباتیات کے طریقۂ تعلیم کے متعلق مختلف رائے ہیں۔ بعض کا یہ خیال ہے کہ طلبہ کو معمل میں آزادی دی جائے تاکہ وہ بذات خود ہر چیز کو دریافت کریں۔ بے شک یہ خیال ایک صحیح نظر کی حیثیت رکھتا ہے۔ اور طالب علم اس قسم کے کام سے ضرور علم اور قوت حاصل کر سکتا ہے۔ لیکن ہمارے مدارس اور کلیات میں سائنس کے نصاب کے لیے جو وقت دیا جاتا ہے وہ زیادہ نہیں ہوتا۔ اور اسی لیے یہ طریقہ جس میں طالب علم کو اپنی مرضی پر چھوڑ دیا جاتا ہے ناممکن العمل ہے۔ اس کے علاوہ مختلف استعداد اور محدود قابلیت کے طلبہ کو اگر اپنے طور پر معلومات حاصل کرنے کے لیے مجبور کیا جائے تو نتیجہ ہرج مرج و غیر مربوط علم ہوگا۔ اطمینان بخش نتائج پیدا کرنے کے لیے ضروری ہے کہ طلبہ کو جو کچھ کرنا ہے اُس کے متعلق صاف اور صحیح ہدایات کے ذریعہ اُن کی مدد کی جائے۔

اس کتاب میں مکمل اور کافی واضح ہدایات دی گئی ہیں اور یہ توقع کی جاتی ہے کہ ہر مدرس اپنی ضروریات کے لحاظ سے اس میں کمی بیشی کر لیگا۔

فعلیاتی تجربوں کو جن کا اس کتاب میں تذکرہ کیا گیا ہے میرے معاصرین جیوناداؤ ایم۔اے اور چندرشیکھر آیئر۔ایم۔اے نے اپنے دورانِ درس میں سال بہ سال اطمینان بخش پایا ہے۔گو ان تجربوں کے لیے بہت وقت درکار ہے تاہم ان کو ترک نہ کیا جائے۔جو وقت ان پر صرف کیا جائیگا وہ رائیگاں نہ جائیگا۔بلکہ فی الحقیقت مفید کام میں صرف ہوگا۔

مدور انتاکم کے۔رنگاچاری

ستمبر ۱۹۲۳ء

نوٹ:۔مترجم نے شکل ۲۸ (الف) اور شکل ۲۸ (ب) کا مضمون کی وضاحت کے لیے اضافہ کیا ہے۔

فہرستِ مضامین

عملی نباتیات

بسم اللہ الرحمٰن الرحیم

عملی نباتیات

حصہ اوّل:- شکلیات (MORPHOLOGY)

پودوں کے حصّوں کا عام مطالعہ

کئی ایک سال باش (annuals) (پودے) حاصل کرو۔ اِن کو احتیاط کے ساتھ اِس طرح زمین سے نکالو کہ اُن کی جڑوں کو زیادہ صدمہ نہ پہنچے۔

۱۔ اِن پودوں میں سے ہر ایک کا معائنہ کرو اور دیکھو کہ ان میں کا ہر (پودا) دو اہم حصّوں پر مشتمل ہوتا ہے:-

(ا) ہوائی یا زمین کے اوپر کا حصّہ یا ٹہنی۔

(ب) اور وہ حصّہ جو زمین میں مدفون رہتا ہے یا جڑ۔

۲۔ ٹہنی ۔۔۔ دیکھو کہ اُن تمام پودوں میں ٹہنی سبز ہے اور وہ کئی شاخوں پر مشتمل ہوتی ہے [سوائے بچوں (seedlings) کے] اور یہ شاخیں ایسے تنے یا محور پر مشتمل ہوتی ہیں جس پر ہر صورت میں پتّے نکلتے ہیں اور بعض صورتوں میں اس کے علاوہ پھول اور پھل بھی۔ دیکھو کہ مکمل پودے میں آیا اصل تنے کا کوئی حصّہ زمین کے نیچے بھی ہے یا نہیں۔ اصل تنے کی موٹائی اور مضبوطی پر بھی غور کرو۔

۳۔ حاصل کردہ پودوں میں کے ہر پودے سے ایک شاخ منتخب کرو

اور دیکھو کہ ــــ

(ا) محور یا تنہ کے ہر مقام سے ایک یا دو یا تین یا تین سے زیادہ پتّے نکلتے ہیں۔

تنے کا وہ حصّہ جہاں سے پتّے نکلتے ہیں کریب (node) کہلاتا ہے اور تنے کا وہ حصّہ جو دو مسلسل کرائب کے درمیان ہوتا ہے بین کرائب (internode) کہلاتا ہے۔

(ب) شاخ کے آزاد سرے کی طرف بین کرائب اور پتّے چھوٹے ہوتے جاتے ہیں جن سے ظاہر ہے کہ یہ راس جو (acropetal) سلسلہ میں پیدا ہوتے ہیں۔

(ج) ہر شاخ ایک کلی میں ختم ہوتی ہے جو صرف ایسے پتوں سے بنتی ہے جو ابھی نشو ونما پا رہے ہیں اور جو قریب قریب بستہ ہیں۔

(د) شاخیں اُن زاویوں میں سے نکلتی ہیں جو پتّے اور تنوں سے بنتے ہیں یعنی بغل (axil) میں۔ یہ شاخیں چھوٹی چھوٹی جانبی نباتی کلیوں سے بنتی ہیں جو پتوں کی بغلوں میں ہوتی ہیں۔

۴۔ پتّا ــــ تمام منتخب کیے ہوئے پودوں کے پتوں کا معائنہ کرو اور دیکھو:ــ

(ا) پتّے کے حصّے۔

(۱) پتّے کے حصّے یعنی قاعدہ (base) "ڈنڈی (stalk)" اور پترا (blade) ــــ

(۲) پترے کی وضع اور شکل۔ حاشیہ اور سطح

(۳) پتّے کا رنگ دونوں جانب

(۴) پتّے کی رگیت (venation) متوازی (parallel) ہے یا جالدار (reticulate) ۔ اور پتّے کے ڈھانچے کی عام کیفیت۔ رگوں کا جال پیپل (*Ficus religiosa*) کے "پتوں کے ڈھانچوں" میں عمدگی کے ساتھ دکھائی دیتا ہے۔

(ب) تنے پر پتوں کی ترتیب۔

(۱) پتے محوروں پر ایک خاص ترتیب میں نکلتے ہیں اور محور پر گرائب (nodes) سے نمویاب ہوتے ہیں۔

(۲) متصلہ گرائب پر وہ اس طرح ترتیب دیے ہوئے ہوتے ہیں کہ ایک گریب پر کا پتا اُس سے نیچے کے گریب پر کے پتے کے بالکل اوپر نہیں ہوتا۔ اِس طریقۂ ترتیب کے فوائد ظاہر ہیں۔

(۳) چکردار (whorled) یا دَوری (cyclic)۔ پتوں کی چکردار یا دَوری ترتیب میں ایک ہی گریب پر دو یا دو سے زیادہ پتے ہوتے ہیں اور یہ پتے متصلہ گرائب کے پتوں کے متبادل ہوتے ہیں۔

(۴) اگر ایک گریب پر دو پتے ہوں جیسا کہ مورنڈا ٹنکٹوریا (Morinda tinctoria) میں ہوتے ہیں تو تنے کی لمبائی بھر میں پتوں کی چار قطاریں ہوتی ہیں۔ اور اگر تین پتے ہوں جس طرح Nerium (کنیر) میں ہوتے ہیں تو قطاروں کی تعداد چھ ہو جائے گی۔

(۵) ایک قطار کے ہر ایک پتے اور اُسی قطار کے اُس سے بالکل اوپر یا نیچے کے پتے میں دو گرائب کا فاصلہ ہوتا ہے۔ اگر ایک ایسے تنے کا معائنہ کیا جائے جس میں پتے دَوری طریقہ پر ترتیب دیے ہوئے ہوں تو قطاریں اوپر کی جانب سے نہایت واضح طور پر دکھائی دیتی ہیں۔ مثلاً Vinca rosea اور Nerium (سدابہار اور کنیر) کے پودوں میں قطاریں عمدگی کے ساتھ دکھائی دیتی ہیں۔

(۶) مرغولی (spiral) یا متبادل (alternate)۔ ہر گریب پر صرف ایک پتا ہوتا ہے۔ کسی ایک پتے کا انتخاب کرو اور اُس سے اُوپر کی جانب تنے کے اطراف مسلسل گرائب پر کے پتوں کو دیکھتے جاؤ یہاں تک کہ تم ایسے پتے پر پہنچو جو اُس پتے کے بالکل اوپر ہو جس سے تم نے شروع کیا تھا تو چھٹا پتا پہلے پتے کے بالکل اوپر ہوگا اور ساتواں دوسرے کے اور علیٰ ہذا القیاس پہلے پتے سے شروع کرکے تم تنے کے اطراف ایک تاگا گرائب کو مسلسل

چھوتا ہوا گزار دو یہاں تک کہ تم چھٹے کریب پر پہنچو تو تمھیں معلوم ہوگا کہ تاگے نے دو پیچ بنائے ہیں۔ اس لیے دو مسلسل پتوں کا فرق ۳۶۰° کا $\frac{۲}{۵}$ ہوگا یعنی ۱۴۴° اور پتوں کی ترتیب یا برگی نظام (Phyllotaxis) پیچدار رہے۔

یہ یاد رہے کہ پتوں کی مرغولی ترتیب عموماً نشوونما کے سبب سے بگڑ جاتی ہے۔ اس لیے ایک پختہ ٹہنی پر اس کا پتہ لگانا مشکل ہوجاتا ہے۔ شاخ کے سرے پر جہاں نشوونما کی وجہ سے کسی قسم کا گھماؤ واقع نہ ہوا ہو یہ (ترتیب) صاف طور پر دکھائی دیتی ہے۔

٥۔ جڑ۔ دیکھو کہ۔

(ا) اصل جڑ اور اصل تنہ ایک ہی سلسلہ میں ہیں،

(ب) اس کا رنگ ہلکا زرد ہے،

(ج) اصل جڑ بالعموم انتصابی سمت میں نیچے کی جانب بڑھتی ہے،

(د) اس سے نکلی شاخیں (branch roots) راس جو (acropetal) سلسلہ میں نکلتی ہیں اور یہ جانبی رخ اختیار کرتی ہیں،

(ہ) جڑبال (root hairs) اُن پودوں کی جڑوں کے نومیدہ حصوں میں نکلتے ہیں جو پولی ریت یا لکڑی کے بُرادے میں اُگتے ہیں (خصوصاً رائی (mustard) یا اور پودوں کے بچوں (seedlings) میں)۔

٦۔ پھول — دیکھو:۔

(ا) پھولوں کے مقام بغلی ہیں یا انتہائی، تنہا ہیں یا مجتمع،

(ب) پھول کی ڈنڈی، برگہ (bract) اور زہری پتے (floral leaves) یعنی اُکامے (Sepals) پنکھڑیاں (Petals)، زیرریشے (stamens) اور مادگیں (Pistil)، اور

(ج) پھول ڈنڈی کے سرے یا پندیرا (receptacle) پر پھول کے مختلف حصوں کا الحاق۔

٧۔ پھل — پھلوں کو کاٹو اور دیکھو کہ وہ بیجوں سے بھرے ہوئے خانوں کے مشتمل ہوتے ہیں۔ بعض پھلوں مثلاً کروٹالیا (Crotalaria)، کلیوم (Cleome)،

گائی نینڈراپسس (Gynandropsis) میں صرف ایک خانہ ہوتا ہے اور بعض میں ایک سے زیادہ بھی ہو سکتے ہیں مشیمے (Placentas) اور گرد بار (Pericarp) یا پھل کی دیوار کو دیکھو۔ گائی نینڈراپسس (ہُل ہُل) میں بیج چار قطاروں میں پائے جاتے ہیں، لیکن Crotalaria (سن) میں بیجوں کی صرف ایک قطار ہوتی ہے۔

میدانی مشاہدات (FIELD OBSERVATIONS)

۱۔ بُوٹیاں (Herbs)[1] ۔

(ا) دیکھو :۔

(۱) پورے پودے کے شعبئی نظام (shoot system) کی عام حالت،

(۲) پتے، پھول اور پھل شاخوں پر موثر طریقہ پر ہوا اور آفتاب کی روشنی میں ظاہر ہوئے ہیں یا نہیں،

(۳) بیخی نظام (root system) اصل جڑ اور اس کی شاخوں کی وسعت اور اُن کی سمتِ نمو کا لحاظ کرتے ہوئے،

(ب) تم جس پودے کا مطالعہ کر رہے ہو اُس کا ایک صحیح نقشہ مندرجۂ ذیل امور کو دکھاتے ہوئے کھینچو :۔

(۱) کُل پودے کی عام وضع، جاذب جڑیں اور پتّوں کی سطح،

(۲) اصل وسطی محور کی شکل اور جانبی ارکان کی ترتیب،

(۳) جانبی شاخوں کے خاکے بشمول پتوں، پھولوں اور پھلوں کے مقامات کے (اگر وہ موجود ہوں)۔

۲۔ درخت ۔

(ا) حصوں کی وضع اور ترتیب ـــــ

(۱) دیکھو کہ آیا درخت استادہ ہیں یا پھیلی ہوئی قسم کے ہیں اور آیا تنے پر شاخوں کی کوئی باقاعدہ ترتیب بھی ہے۔

[1] Herb = عُشبہ (جدید ترجمہ)

(۲) کیا درخت کی چوٹی پر پتے بخوبی پھیلے ہوئے ہیں تاکہ روشنی کی بڑی سے بڑی مقدار حاصل کرسکیں۔

(۳) پورے درخت کا خاکہ کھینچو۔

(ب) پودے اور شاخوں کا نمو — درخت کی ایک انتہائی ٹہنی منتخب کرو جس کی عمر تین یا چار سال ہو اور مندرجہ ذیل امور کو دیکھو:-

(۱) پتے اور کلیاں (۲) کلیوں اور شاخوں کا موسمی نمو۔

(ج) پودے اور درخت کا نمو بحیثیت مجموعی — اس کا مشاہدہ نودمیدہ اور مسن درختوں میں کرو۔

بیج کی ساخت

(۱) غیر دروں تخمی بیج (Ex-endospermous seeds)—

Dolichos Lablab (سیم) کے بیجوں کا امتحان کرو اور دیکھو:-

(ا) کہ وہ پھل میں کس طرح جڑے ہوئے ہیں،

(ب) عام خاکے، بیج کے غلاف، سیون (raphe) اسفنجی سفید بروں بالیدگی (outgrowth) نافچہ (hilum) اور سوراخچہ۔ سوراخچہ سفید بروں بالیدگی کے ایک سرے پر ہوتا ہے اور اس کے مقام کا آسانی سے تعین کیا جاسکتا ہے اگر ایک بھگوئے ہوئے بیج کو انگلیوں کے درمیان دبایا جائے اس لیے کہ سوراخچہ سے پانی جھرتا دکھائی دیگا،

(ج) بیج کا غلاف، جو حقیقت میں دو حصوں پر مشتمل ہوتا ہے بیرونی حصہ پوست (testa) اور اندرونی غلیف (tegmen)-

(د) اس مادے یا جنین (embryo) کو، جو بیج کے غلاف سے ڈھکا رہتا ہے اور جو دو ماسی بیج پتوں (cotyledons) اور اولین محور (primary axis)

پر مشتمل ہوتا ہے جس سے بیج پتے جُڑے رہتے ہیں، اور

(۵) اولین محور جو خمیدہ ہوتا ہے۔ اِس کا نچلا حصہ جو بیج پتوں کے باہر رہتا ہے مُول (radicle) یا تل بیج پتیا (hypocotyl) کہلاتا ہے اور بالائی حصہ جو بیج پتوں کے اندر ہوتا ہے اکھوا (Plumule) کہلاتا ہے۔

۲۔ غیر دروں تخمی بیجوں کی اَور مثالوں کے لیے *Cicer arietinum* (چنا)، *Erythrina indica* (پانگرا)، *Cajanus indicus* (تور، ارہر) اور *Cucurbita* (کدو) یا *Cucumis* (کھیرے) کے بیجوں کی ساخت کا مطالعہ کرو۔

(ب) دروں تخمی بیج (ENDO-SPERMOUS SEEDS)۔

۱۔ دروں تخمی بیج کی مثال کے لیے *Ricinus communis* (اَرنڈی) کے بیجوں کا امتحان کرو اور دیکھو:—

(ا) پالش کیے ہوئے اور مرمر کی طرح کے سخت بیج کے غلاف اور تنگ سرے کی جانب سفید بروں بالیدگی یعنی پوست پارہ (Caruncle)،

(ب) بیج کے غلاف کے اندر سفید مادّہ اور اِس مادہ کے اندر جنین، یہ مادہ یعنی دروں تخم (endosperm) آسانی سے کاٹا جا سکتا ہے اور دو حصّوں میں جدا کیا جا سکتا ہے۔ اِن میں کے ہر حصہ میں ایک بیج پتا (cotyledon) رہتا ہے جو پتلا اور پتے کے جیسا ہوتا ہے اور

(ج) بہت ہی چھوٹا اولین محور جس کا ہنوز تفرق نہیں ہُوا ہے۔

۲۔ دروں تخمی بیجوں کی اَور مثالوں کے لیے مندرجۂ ذیل بیجوں کی ساخت کا مطالعہ کرو:— *Hibiscus cannabinus* (انباڑا)، *Phœnix* (کھجور)، Coconut (ناریل)، *Trigonella fœnum-grœcum* (میتھی)، *Delonix regia*، اور *Vinca* (سدابہار)۔

مندرجہ بالا بیجوں کے دروں تخم (endosperm) اور جنین (embryo) کے

حصوں کے تغیرات کو دیکھو۔

(ج) گردتخمی بیج (PERISPERMIC SEEDS) ۔

۱۔ Piper (سیاہ مرچ) کے پھل کی طولی تراش کا امتحان کرو اور دیکھو۔

(ا) جنین کو جو ایک کونے میں تھوڑے سے دروں تخم میں واقع ہے اور

(ب) اس حصہ یعنی گردتخم (Perisperm) کو جو نیچے کی جانب ہوتا ہے اور جو دروں تخم سے بہت بڑا ہوتا ہے۔

۲۔ Cardamomum (الائچی) کے بیجوں کو پانی میں رکھو اور ریتیلے غلافچہ (aril) کو دیکھو جو بیج کو گھیرے ہوئے ہے۔ بیجوں کو عرضی اور طولی طور پر کاٹو اور دیکھو:

(ا) بیج کا غلاف (seed-coat) (ب) سفید گردتخم اور (ج) بھورا روغنی دروں تخم جو جنین کو گھیرے ہوئے ہے۔

۳۔ گردتخمی بیجوں کی اور مثالوں کے لیے Nymphæa (کنول) کے بیجوں کا امتحان کرو۔

(د) بیج نما پھل

۱۔ Mirabilis (گُل عبّاس) کے جو عام طور پر بیج مشہور ہیں اُن کا امتحان کرو حقیقت میں وہ یک بیجے (one-seeded) پھل ہیں۔ احتیاط کے ساتھ اندرونی حصہ کو صدمہ پہنچائے بغیر بیرونی غلاف (گردگل Perianth) کو جدا کرو۔ بادامی رنگ کا جسم جو ظاہر ہوگا وہ پھل ہے۔ ایک مرجھائے ہوئے پھول کے بیض خانہ (ovary) اور گردگل (perianth) کے ساتھ مقابلہ کیا جائے تو یہ بات واضح ہو جائیگی۔ تنے (style) کے داغ کو دیکھو۔ بادامی رنگ کی جھلی (بیج کا غلاف اور گردبار) کو پھاڑو اور سفوف جیسے دروں تخم اور جنین کو دیکھو۔ جنین دو بیج پتوں اور اولین محور پر مشتمل ہوتا ہے۔

۲- Zea Mays (مکئی) - مکئی کا دانہ ایک بیجا پھل ہے۔ دانہ کی عام وضع اور جنین کو دیکھو جو اس کے ایک طرف کو واقع ہے۔ جنین کو احتیاط کے ساتھ جدا کرو اور دیکھو وہ ایک سیدھے محور اور صرف ایک ہوئے تہ شدہ بیج پتے پر مشتمل ہے۔ اندریں بھی دیکھو کہ بیج پتا محور سے کس طرح جڑا ہوا ہے۔ دانہ کا بقیہ حصہ نشاستہ جیسے مادہ پر مشتمل ہوتا ہے جو دروں تخم ہے۔ بیج پتے کی ایک سطح (جس کو ان دانوں میں سپرچہ (scutellum) کہتے ہیں) دروں تخم کے ساتھ بے حد چپیاں رہتی ہے۔ دانہ کی عمودی اور عرضی تراشیں (sections) کاٹو اور مندرجہ بالا حصوں کو دیکھو۔

۳ Helianthus یا Carthamus (کسوم یا سورج مکھی) کے "بیج" جو بونے کے کام آتے ہیں حقیقت میں پھل ہیں اور اس امر کی وضاحت تاریخیہ کے پڑ برسے پر ان کے محل وقوع کو دیکھنے سے ہو جاتی ہے۔ ہر پھل ایک ناشگافہ ہے جو قاعدہ کی جانب تو بہت ہی تنگ ہوتا ہے اور راس کی طرف کشادہ۔ راس پر نئے کا داغ واضح طور پر دکھائی دیتا ہے۔

سفید چمکدار گرد بار (Pericarp) کو جدا کرو اور دیکھو کہ بیج ایک مہین بیج کے غلاف (seed-coat) میں لپٹا ہوا ہے جنین اولیں محور اور دو بیج پتوں پر مشتمل ہوتا ہے مُول قاعدے کی جانب ہوتی ہے اور اکھوا راس کی طرف ہوتا ہے اس لیے بیج واژگوں (anatropous) ہے۔

بیجوں کا انبات یا تنبیت

(Germination of Seeds)

۱- Dolichos Lablab (سیم) کے چند بیجوں کو تنبیتی صندوق (germination box) میں بو دو خشک بیج بائیں طرف کے نصف حصے میں اور بھگوئے ہوئے دوسرے نصف حصے میں۔ بیجوں کو جس قدر مختلف سمتوں میں اور مختلف گہرائیوں میں تم رکھ سکتے ہو رکھو۔ ان بیجوں اور Cicer arictinum (چنا) کے بیجوں کو بھی لکڑی کے گیلے برادے میں ایک ہفتہ تک روزانہ تھوڑے تھوڑے بوتے رہو۔

۲- Dolichos Lablab (سیم) کے ہوا میں خشک کیے ہوئے پچاس بیجوں کا وزن کرو۔ اور ان کا وزن معلوم کرنے کے بعد ایک درجہ دار برتن میں جس میں پانی ہو

ڈال دو پانی کے حجم میں جو اضافہ ہوا اُس کو دیکھو جو بیجوں کے حجم کو ظاہر کرتا ہے۔ ان کو نکال لو اور لکڑی کے گیلے بُرادہ میں رکھو۔

۳۔ چار استوانیاں لو اور اُن پر ا، ب، ج، د نشان لگاؤ۔ ا میں چند *Cicer arietinum* (چنا) کے بھگوئے ہوئے بیج رکھو۔ اور اس میں تھوڑا سا پانی ڈال دو۔ ب میں چند بیج بغیر پانی کے رکھو، ج میں چند خشک بیج رکھو اور تھوڑا سا پانی ڈال دو۔ اور د میں چند بیج پانی میں کامل طور پر ڈوبے ہوئے رکھو اور ان کو ایک تاریک مقام میں ضرورت لاحق ہونے تک رکھ چھوڑو۔

۴۔ لیمپ کی چمنی میں ایک لپیٹا ہوا جاذب رکھو اور اس کو لکڑی کے بُرادے سے بھر دو۔ *Dolichos Lablab* (سیم) اور *Cicer arietinum* (چنا) کے چند بھگوئے ہوئے بیج شیشے اور کاغذ کے درمیان مختلف سمتوں میں رکھو اور چمنی میں پانی چھڑک کر ایک تاریک مقام میں رکھ چھوڑو۔

۵۔ پچھلے سبق میں *Dolichos Lablab* (سیم) کے جو بیج پاس بیج بوئے تھے اُن کو لکڑی کے بُرادے سے نکال لو۔ اُن کا وزن معلوم کرو۔ بیجوں کو درجہ وار پانی کے برتن میں رکھ کر اُن میں جذب شدہ پانی کے حجم کو دریافت کرو۔ پانی کی اُس مقدار کو معلوم کرو جس کو ایک بیج نے جذب کیا ہے۔

۶۔ چاروں استوانیوں ا، ب، ج، د کا معائنہ کرو جن کو تاریک مقام میں رکھا گیا تھا۔ اِس تجربے سے تم کیا سیکھتے ہو؟

۷۔ پچھلے سبق میں تیار کی ہوئی چمنی میں کے اُگے ہوئے (germinated) بچوؤں کو دیکھو۔

بچوؤں (Seedlings) کا مطالعہ

۱۔ لکڑی کے بُرادے میں سے *Dolichos Lablab* (سیم) کے اُگے ہوئے بیج اور نو دمیدہ پودے منتخب کرو اور دیکھو۔

(ا) پوست (testa) جو پھولا ہوا اور سوراخچے (micropyle) کے قریب

بے ترتیب پھٹا ہوا ہے، اور
(ب) پوست کی درز میں سے تل بیج تپے (hypocotyl) کا نکلنا،
اور تل بیج تپے کا جانب طول تیزی سے نمو پانا۔
۲۔ کسی قدر زیادہ عمر کے پودوں میں، دیکھو:-
(ا) مول کے سرے پر جڑ،
(ب) جڑ بال اور جڑ کے آزاد سرے، اور
(ج) اصل جڑ سے نکلی ہوئی جانبی جڑوں کی چار طولی قطاریں۔
۳۔ تل بیج تپے کے لمبے ہونے، حلقے کے بننے، پوست سے بیج پتوں کے آزاد ہونے، تل بیج تپے کے سیدھا ہونے، بیج پتوں سے انکھوے کے برآمد ہونے، بیج پتوں کے جدا ہونے اور محفوظ مادہ کے خرچ ہونے کی وجہ سے بیج پتوں کے بتدریج سکڑنے کو دیکھو۔
۴۔ *Cicer arietinum* (چنا) کے پودے کا بھی اسی طرح مطالعہ کرو۔
اس صورت میں بیج پتے، پوست کے اندر رہتے ہیں۔ اور *Dolichos* (سیم) کے پودوں کی طرح زمین سے کبھی اوپر نہیں آتے۔ اس لیے *Cicer* (چنا) کے بیجوں کو زیر ارضی (hypogeal) کہتے ہیں اور *Dolichos* (سیم) کے بیجوں کو برارضی (epigeal)۔
۵۔ *Ricinus Communis* (ارنڈی) کے پودوں کا مطالعہ کرو اور *Dolichos* (سیم) اور *Cicer* (چنا) کے پودوں کا مقابلہ کرتے ہوئے جو فرق نظر آئے اس پر بھی غور کرو۔

بیجوں میں محفوظ غذائی مادے

نشاستہ۔ ۱۔ ایک گھڑی شیشہ میں *Dolichos* (سیم) کے بیج پتوں کے ٹکڑے اور بیج پتوں کی سطح کی چھیلن رکھو اور آئیوڈین (Iodine) کے آبی محلول کی کچھ مقدار ڈالو۔ حاصل شدہ نیلا رنگ نشاستہ کی موجودگی کو ظاہر کرتا ہے یہ نشاستہ کی

تشخیص ہے۔

۲۔ Dolichos (سیم) کے بیج پتوں کی بہت ہی پتلی قاشوں کا خردبین[1] کے ذریعہ امتحان کرو اور خلیوں اور نشاستہ کے دانے دیکھو۔

نشاستہ کے دانوں کو بیش قوت (high power) کے ذریعہ دیکھو اور دانوں میں تخطط (striations) اور ایک تاریک دھبے نافچہ (hilum) پر غور کرو۔

۳۔ Cicer (چنا) کے بیج پتے اور Zea Mays (مکئی) کے دروں تخم کی پتلی تراشوں کا بھی امتحان کرو اور نشاستہ کے دانے دیکھو۔

۴۔ آلو کی پتلی قاشوں میں آلو کے نشاستہ کے دانے دیکھو۔ اس کے نشاستے کے دانے Dolichos (سیم) یا Cicer (چنا) کے دانوں سے بڑے ہوتے ہیں دیکھو کہ:—

(ا) نافچہ کے قریب تطبق (stratification) ہم مرکز ہے اور بیرونی پرتیں خارج المرکز (eccentric) اور ناقصی[2] (elliptical) ہیں،

(ب) وہ پرتیں جو نافچہ سے دور ہیں زیادہ چوڑی ہیں،

(ج) نافچہ اور کشادہ سرے کے درمیان اکثر پرتیں نامکمل ہیں،

(د) بعض دانے، مرکب دانے (compound grains) ہیں یعنی دو دانوں کے کشادہ سرے ایک دوسرے سے مس کرتے ہیں اور کئی مشترک پرتوں سے ڈھکے ہوتے ہیں۔

۵۔ Zea Mays (مکئی) کے بچے یا اُگے ہوئے دانے کے دروں تخم میں نشاستہ کے دانوں کا تاکل (Corrosion) دیکھو جو خمیر (ferment) کی وجہ سے پیدا ہو گیا ہے۔

۶۔ ایک امتحانی نلی میں ایک یا دو چٹکی نشاستہ ڈالو اور امتحانی نلی کو گرم کرو۔ نلی کے بالائی حصے میں پانی کے چھوٹے چھوٹے قطروں کی تکثیف ہوگی۔ حرارت پہنچاتے جاؤ یہاں تک کہ نشاستہ سیاہ ہونے لگے اور سفید دُخان نکلنے لگے۔ دُخان اشتعال پذیر ہے

[1] خردبین کے استعمال کے متعلق جو ہدایات دی گئی ہیں انھیں غور سے پڑھو۔
[2] بیضوی (بیضی)

اور تعامل میں تُرشہ ہے۔ اس سے ہمیں یہ معلوم ہوتا ہے کہ نشاستہ C H اور O پر مشتمل ہے۔

۷۔ سرد پانی کی ایک امتحانی نلی میں ایک چٹکی نشاستہ ڈالو اور خوب ہلاؤ۔ یہ حل نہیں ہوتا۔ جوش دو تو وہ لیئی بن جائیگا۔ جب ٹھنڈا ہو جائے تو آئیوڈین (iodine) کے محلول کے چند قطرے ڈالو نیلا ہو جائیگا۔ جوش دینے پر یہ نیلا رنگ غائب ہو جائیگا۔ لیکن ٹھنڈا کرنے پر عود کر آئیگا۔

۸۔ نشاستہ کی لیئی میں سلفیورک تُرشہ کے چند قطرے ڈالو۔ تھوڑے تھوڑے وقفہ سے محلول کا نشاستہ کے لیے امتحان کرو۔ ابتدا میں نشاستہ پایا جائیگا۔ لیکن بعد میں تلف ہوتا جائیگا اور اس کے عوض شکر تیار ہوگی۔

۹۔ ایک امتحانی نلی میں جس میں کچھ پانی ہو نشاستہ کی ایک چٹکی ڈالو اور یہاں تک جوش دو کہ مایع صاف ہو جائے۔ اس مایع کو تین امتحانی نلیوں ا، ب، ج میں ڈالو۔ ا میں تھوڑا سا لعاب دہن (saliva) اور ب میں تھوڑا سا ڈایئسٹیس (diastase) داخل کرو اور ج کو ایسا ہی رہنے دو۔ اور ان سب کو ۴۵° تا ۴۰° م کے پن جنتر (water bath) پر تھوڑی دیر کے لیے رکھو۔ ہر ایک کی تھوڑی سی مقدار لے کر ان میں آئیوڈین (Iodine) کا محلول ڈالو اور نتیجہ دیکھو۔ بعد میں فیہلنگ (Fehling) کے محلول میں ان میں سے ہر ایک کی کچھ مقدار ڈالو اور فیہلنگ کے محلول کو گرم کرکے نتیجہ دیکھو۔

پروٹیڈ اور تیل (Proteid and oil)۔ ۱۔ *Ricinus* (ارنڈی) کے بیج کے درون تخم کی تراشیں کا ارنڈی کے تیل میں ترکیب کرو۔ اور خردبین کے ذریعہ امتحان کرو۔ درون تخم کے خلیوں میں چھوٹے چھوٹے بیضوی اجسام دکھائی دینگے۔ یہ الیورون کے دانے (aleurone grains) ہیں۔ دانے کے تنگ سرے کے قریب ایک چھوٹا گول جسم (گلوب نما globoid) دکھائی دیگا۔ یہ چونے اور میگنیشیا کے دوہیلے فاسفیٹ پر مشتمل ہوتا ہے۔

جب ان ہی تراشوں کا پانی میں ترکیب (mount) کیا جائے تو الیورون (aleurone) کے دانے بیضوی (oval) دکھائی دینگے۔ دانوں کے اندر پروٹیڈ (proteid) کی قلمیں (بلورسی Crystalloids) نظر آتی ہیں۔ جب الکحل میں ان کا

امتحان کیا جاتا ہے تو بہت واضح طور پر ظاہر ہوتی ہیں۔

۲۔ دیکھو کہ ان تراشوں میں الیورون کے دانے ایک بنیادی مادّے میں گڑے ہوئے ہوتے ہیں جس میں تیل افراط سے ہوتا ہے۔ اور یہ تیل بہت ہی چھوٹے قطروں کی شکل میں ہوتا ہے۔

۳۔ اُسی بیج کے درونِ تخم کے کچھ ٹکڑے کاٹو اور ایک امتحانی نلی میں جس میں کچھ پانی ہو ڈالو۔ ان ٹکڑوں میں مِلن (Millon) کے متعامل (ایسڈ نائیٹریٹ آف مرکری) کی تھوڑی مقدار داخل کرو اور پانی کو جوش دو۔ ٹکڑے اینٹ کی طرح سرخ ہو جائیں گے یہ پروٹینڈ کی تشخیص ہے۔

جڑ کی بیرونی شکلیات

Dolichos Lablab (بڑی سیم)، *Canavalia ensiformis* (سیم)، Ricinus Communis (ارنڈی)، *Zea Mays* (مکئی)، اور Andropogon Sorghum (جوار) کے بیج بجوے کے مشاہدات کے ڈبے میں یا لکڑی کے بُرادے میں بو دو اور مشاہدہ و مطالعہ کے لیے بجوؤں کو استعمال کرو۔

۱۔ Dolichos (بڑی سیم)، *Canavalia* (سیم)، اور Ricinus (ارنڈی) کے بجوؤں میں دیکھو کہ ـــ

(ا) پہلی جڑ مُول (radicle) کے سرے سے نمودار ہوتی ہے اور لمبائی میں بڑھتی ہے،

(ب) جانبی یا ثانوی جڑیں اصل جڑ (tap-root)، سے چار واضح امتحانی قطاروں میں نکلتی ہیں اور اس جُوسلسلہ میں نکلتی ہیں،

(ج) جانبی جڑیں اُفقی سطح میں یا ترچھی اُگتی ہیں نہ کہ انتصاباً نیچے کی جانب،

(د) تمام جڑیں، اصل جڑ سے بلاواسطہ جُڑی ہوتی ہیں،

(ہ) جانبی جڑوں سے بھی شاخیں نمودار ہوتی ہیں اور یہ جانبی جڑوں کی

سمت سے مختلف سمتوں میں اُگتی ہیں۔
۲۔ Zea Mays (مکئی) یا Andropogon Sorghum (جوار) کے بجوؤں میں دیکھو کہ ــــــ
(ا) پہلی جڑ مول کے سرے سے اُگتی ہے علاوہ ازیں اُسی قسم کی جڑیں محور سے بھی نکلتی ہیں۔ اس قسم کی جڑیں جو محور سے نکلتی ہیں اتفاقی جڑیں (adventitious) کہلاتی ہیں،
(ب) یہ اتفاقی جڑیں راس جُو (acropetal) سلسلہ میں نمودار نہیں ہوتیں۔
۳۔ تمام بجوؤں میں دیکھو:ــــ
(ا) جڑ کی نوک
(ب) جڑ کے اس حصّے کو جس میں جڑ بال ہوں اور
(ج) مسِن حصے کو جس میں جڑ بال خشک ہو گئے ہوں۔
دیکھو:ــــ
(ا) جڑ پوش (root-cap)، اگر ضرورت ہو تو عدسہ استعمال کرو۔ بغیر کسی آلہ کی مدد کے صرف آنکھ سے آسانی کے ساتھ نہیں دکھائی دیگا لیکن کم قوت کے عدسہ سے صاف دکھائی دیگا۔ Arachis (مونگ پھلی) کے بجوے میں اور Pandanus (کیوڑا) اور Ficus benghalensis (بڑ) کی ہوائی جڑوں میں جڑ پوش خالی آنکھ سے بھی دیکھے جا سکتے ہیں۔
(ب) جڑ بال۔ رائی یا مولی کے بجوؤں میں عمدگی کے ساتھ دکھائی دیتے ہیں۔
۴۔ تبدیلہ جڑوں کی مثالوں کے لیے Raphanus sativus (Radish) (مولی)، Ipomœa batatas (Sweet potato) (رتالو یا شکر قند)، Pandanus (کیوڑا) Andropogon Sorghum (Cholam) (جوار)، Piper betel (Betel vine) (پان کی بیل)، Vanda Roxburghii (an epiphytic orchid) (وانڈا یا رسنا) کی جڑوں اور Avicennia (بنا) کی

تنفسی جڑوں (breathing roots) کا مطالعہ کرو۔

دیکھو کہ:—

(ا) ان تمام پودوں کی جڑیں اتفاقی ہیں سوائے *Raphanus* (مولی) اور (*Avicennia*) (بنا) کے،

(ب) مولی میں پھولا ہوا زیر زمینی حصہ اصل تنے پر مشتمل ہوتا ہے جو اصل جڑ کے تسلسل میں ہے اور اس کے علاوہ جڑ کے حصے میں جانبی جڑوں کی دو قطاریں ہوتی ہیں،

(ج) رتالو (شکرقند) میں کل زیر زمینی پھولا ہوا حصہ اتفاقی جڑ ہے،

(د) *Vanda* (رسنا) آرکڈ (Orchid) میں تمام جڑیں اتفاقی ہوتی ہیں اور بالکلیہ ہوائی اور اس کے علاوہ یہ کبھی زمین تک نہیں پہنچتیں۔ اس میں اور **Piper betel vine** (پان کی بیل) میں چند جڑیں تھا مسنے والے حصوں سے چسپاں ہوسکتی ہیں۔

(ھ) *Sorghum* *Andropogon* (جوار) اور *Pandanus* (کیوڑا) کی ہوائی جڑیں بعد کو زمین میں داخل ہوتی ہیں۔

(و) (*Avicennia*) (بنا) کی جڑوں سے بعض مخصوص جڑیں نکلتی ہیں جو انتصاباً اوپر کی جانب بڑھتی ہیں اور زمین سے ہوا میں خاصی باہر نکل آتی ہیں۔ ان جڑوں کو بار بردار یا (تنفسی جڑوں) (Pneumathodes or) Pneumatophores کے نام سے موسوم کرتے ہیں۔

خلیے کی ساخت

۱۔ Cucurbita (کدو) کے ایک نو میدہ پتوں کی کلی منتخب کرو۔ اور اس پر جو بال پائے جاتے ہیں اُن میں سے چند کو پانی میں ترتیب کرو۔ اور پھر ان کا کہ قوت کے ذریعہ امتحان کرو اور دیکھو:—

(ا) کہ بال خلیوں کی ایک قطار پر مشتمل ہوتا ہے اور

(ب) قاعدے کی طرف خلیے زیادہ کشادہ اور چھوٹے ہوتے ہیں اور اوپر کی جانب زیادہ لمبے اور تنگ۔

کسی ایک اساسی خلیے کا بیش قوت (high power) کے ذریعے معائنہ کرو اور دیکھو:-

(ا) خلوی دیوار اور اُس کا مافیہ (contents) نخزمایہ (protoplasm)،

(ب) وہ پرت جو خلوی دیوار کو استر کیے ہوئے ہے اور اُس کے دو حصول میں تفریق: ایک دانوں سے مبرّا اور دوسرا دانہ دار،

(ج) کہفہ (cavity) کو تمام طرف سے عبور کرنے والے متعدد ڈورے جن کے درمیان خالی فضائیں یا کہفے (خالیے) (vacuoles) ہوتے ہیں۔ بعض ڈوروں میں کیلسیئم اگزلیٹ (calcium oxalate) کی قلمیں بھی پائی جا سکتی ہیں،

(د) نخزمایہ میں ایک کثیف جسم یعنی مرکزہ جو مختلف خلیوں میں مختلف مقامات میں ہوتا ہے،

(ھ) ڈوروں میں کے دانے اور نخزمائی پرت (جو خلوی دیوار کی متصلہ شفاف پرت کے اندر ہوتے ہیں) متواتر حرکت میں رہتے ہیں،

(و) ان خلیوں میں کا نخزمایہ مختلف سمتوں میں تیزی کے ساتھ حرکت کرتا ہے اور نیز موٹے ڈوروں میں جو خالیہ کو عبور کرتے ہیں دو رویں دکھائی دیتی ہیں جو ایک ہی وقت میں متضاد سمتوں میں چلتی ہیں۔ نخزمایہ کی اس قسم کی رو (streaming)[1] یا اسکا دوران (circulation) کہتے ہیں۔

Tradescantia (رنگھا ینولا) اور *Cyanotis* کے زرریشی بالوں کے خلیوں میں نخزمایہ کی اِس قسم کی حرکت دکھائی دیتی ہے۔

۲- فراہم شدہ تراشوں *Lilium* کے بیض خانہ (ovary) اور *Nerium* (کنیر) اور *Corchorus* کی نباتی کلیوں کی عرضی تراشوں، کسی گھاس اناج (cereal) یا گھاس کی جڑوں کی نوکوں کی طولی تراشوں میں نو دمیدہ جنینی خلیے دیکھو۔

۳- دیے ہوئے پودوں کی جڑ کی نوکوں کا امتحان کرو۔ اور جنینی خلیوں،

[1] streaming

جڑ پوش (root-cap) کے خلیوں کی پرت، مُسِن خلیوں اور جڑ بالوں (root-hairs) کو دیکھو۔

۴۔ Vallisneria کے پتے کی بالائی سطح کے وسطی حصّہ سے اُسترے کے ذریعے پتلی قاشیں کاٹو۔ ان کا ترکیب کرو اور پھر اِن کا کم قوت (low power) کے ذریعے امتحان کرو۔ اور دیکھو:-

(ا) لمبے خلیے جو مستطیل شکل کے ہیں۔ اور سبزمائے (chloroplasts) جو نخزمایہ میں گڑے ہوئے ہیں اور

(ب) خلیے کے اطراف سبزمایہ کی حرکت نخزمایہ کے ڈھکیلنے سے یہ منتقل ہوتے ہیں اس لئے کہ نخزمایہ کی پرت جس میں یہ گڑے ہوئے ہیں خلیہ کے گرد گردش (rotation) کی حالت میں رہتی ہے۔

بیش قوت کے ذریعہ دیکھو:-

(ا) خلوی دیوار،

(ب) نخزمایہ اور اُس کا خالیہ،

(ج) مرکزہ، اور

(د) نخزمایہ کی متواتر حرکت، اور دیکھو کہ سمتِ حرکت تمام خلیوں میں ایک ہی نہیں ہے۔ اگر حرکت ایک خلیے میں موافق سمتِ ساعت ہو تو اُس کے پاس کے خلیے میں مخالف سمتِ ساعت ہوگی۔

Elodea کے پتوں کے خلیوں میں بھی نخزمایہ کی گردش دیکھی جاسکتی ہے اور Nitella اور Chara کے بین گرائب کے خلیوں میں بھی۔

۵۔ Allium (پیاز) کی گٹھی (بصلیہ) کے ماسی چھلکے کی پتلی قاشیں تراشو یا اُسترے سے کاٹو اور پانی میں ترکیب کرو۔ پہلے کم قوت کے ذریعہ امتحان کرو اور بعد کو بیش قوت کے ذریعہ۔ اور خلیے اور اُس کے مختلف حصّے دیکھو۔

۶۔ Vallisneria کے پتوں اور Allium (پیاز) کی گٹھی کی قاشوں کا آیوڈین (iodine) کے محلول میں ترکیب کرو۔ بیش قوت کے ذریعہ امتحان کرو اور خلیے اور اُس کے حصّے دیکھو۔ مختلف حصوں کے رنگوں کے اختلاف دیکھو۔ مرکزہ کی بنسبت



شکل ۱ - ٹراڈسکیانشیا (*Tradescantia*) کی جڑ کی نوک کی طولی تراش کی خردبینی عکسی تصویر جس میں مرکزہ کی تقسیم مختلف مدارج میں دکھائی گئی ہے۔ اُس تراش سے لی گئی ہے جس کو ڈاکٹر سمیت کمارن نے تیار کیا تھا۔ (بیش قوت)

تخزمایہ زیادہ گہرا بادامی ہوگا۔

دیکھو شکل ۱

۷۔ Tradescantia یا Allium (پیاز) کی جڑوں کی نوکوں میں خلوی تقسیم کا آسانی سے مطالعہ کیا جا سکتا ہے اگر جڑوں کا مناسب وقت میں انتخاب کیا جائے اور احتیاط کے ساتھ جڑوں کی تثبیت (fixing) کی جائے۔ چونکہ اطمینان بخش تراشیں صرف خرد تراش (microtome) سے حاصل ہو سکتی ہیں اس لیے مناسب یہی ہے کہ تیار شدہ تختیاں استعمال کی جائیں۔ شکل ۱ میں Tradescantia کی جڑ کی نوک میں نواتی تقسیم کے مختلف مدارج نہایت عمدگی کے ساتھ دکھائی دیتے ہیں۔ شکل ۱ جڑ کی نوک کی طولی تراش کی خردبینی عکسی تصویر ہے (دیکھو شکل ۱)۔

نسیج یا بافت (Tissues) کا مطالعہ

۱۔ کسی گھیلے (herbaceous) تنے مثلاً Brassica (رائی) یا Gynandropsis (ھُل ھُل) کے صرف گودے کی پتلی قاشوں کا معائنہ کرو جو عرضی یا طولی طور پر قطع کی گئی ہوں۔ عرضی تراش میں خلیے کم و بیش گول ہوتے ہیں۔ جہاں خلیے ملتے ہیں وہاں چھوٹی چھوٹی فضائوں (بین خلیائی فضائوں (intercellular spaces) کو دیکھو۔ طولی تراش میں خلیے مستطیل اور عرضی طور پر لمبے ہوتے ہیں اور ان کے سرے کم و بیش مربع ہوتے ہیں۔ یہ خلیے مثیلی کبھی بافتی خلیے (Parenchymatous cells) ہیں۔

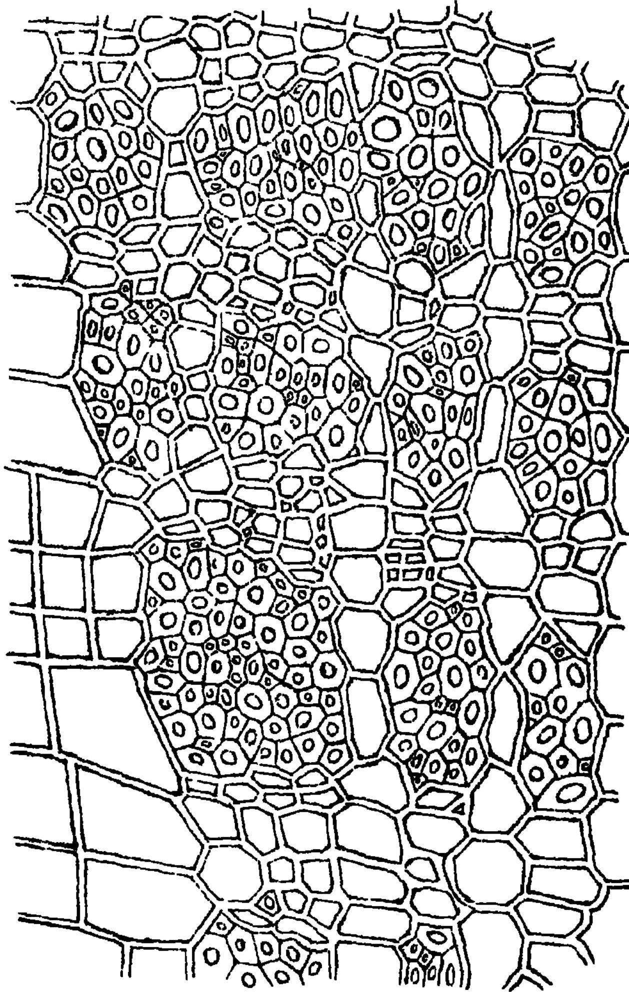
ان میں کی چند تراشوں کو آئیوڈین کے محلول میں ترکیب کرو۔ اور سلفیورک ترشہ (ترشہ دو حصے اور پانی ایک حصہ) کا ایک قطرہ ڈالنے کے بعد ڈھکن شیشہ (Coverglass) سے ڈھانک دو۔ ان کا امتحان کرو اور خلوی دیوار کے بنفشئی یا نیلے رنگ کو دیکھو۔ یہ سیلولوز (cellulose) کی خلوی دیوار کی تشخیص ہے۔

یہ تعامل ہمیشہ دکھائی نہیں دیتا۔ اسپرٹ میں رکھی ہوئی اشیاء تازہ اشیاء سے بہتر ہوتی ہیں۔ بعض اوقات پوٹاش کے تعامل سے اچھے نتائج حاصل ہوتے ہیں۔ ترشہ میں ڈالنے کے قبل آئیوڈین کے محلول کو تراش میں کافی طور پر سرایت کر جانا چاہیے۔

تراش کا کلور زنک آئیوڈین (Chlorzinc iodine) میں بھی ترکیب کرو۔ اور نتائج دیکھو۔ اگر کلور زنک آئیوڈین دستیاب نہ ہو سکتا ہو تو تراشوں کو پہلے آئیوڈین کے محلول (۱: ۱: ۱۰۰ :: آئیوڈین : پوٹاسیئم آئیوڈائیڈ : پانی) سے رنگ دو اور پھر زنک کلورائیڈ کے محلول (۲ : ۱ :: زنک کلورائیڈ : پانی) میں داخل کرو۔ اگر تیزی کے ساتھ رنگ قبول نہ کرے تو پھر آئیوڈین کا محلول ڈالو۔

۲۔ کسی ماسی پتے مثلاً *Calotropis* (آک) یا *Portulaca* (خرفہ) کے پتے کی عرضی تراشوں کا معائنہ کرو اور دیکھو کہ تراش کا بیشتر حصہ کبھی بافتی خلیوں پر مشتمل ہوتا ہے۔

۳۔ فراہم شدہ اشیاء (*Abutilon* کنگھی یا *Sida* جنگلی میتھی) سے



شکل ۲ ـ *Hibiscus cannabinus* (انباڑا) کے تنے کی سخت بافت (Sclerenchyma) کی عرضی تراش (بہت زیادہ مکبّر)

تنے کی چھال جدا کرلو۔ اور اُس میں ریشوں کا جالی کا سا کام دیکھو۔ اس جالی کے سے کام کے کچھ ٹکڑے کو ایک تختی پر کھرُچ لو اور ریشوں کو خوردبین کے ذریعے فرداً فرداً دیکھو۔

۴۔ Hibiscus cannabinus (انباڑا) کے تنے کی عرضی تراش میں اِن ریشوں کی عرضی تراشوں کا معائنہ کرو۔ اور دیواروں کی دبازت اور چھوٹے کیفے دیکھو۔ ان ریشوں سے جو بافت تیار ہوئی ہے اُس کو سخت بافت (Sclerenchyma) کہتے ہیں۔

۵۔ ریشوں کے چند ٹکڑوں کا تر کیب کرو۔

(۱) اینیلین سلفیٹ (aniline sulphate) کے آبی محلول میں،

(۲) فلوروگلوسن (Phloroglucin) کے الکحلی محلول میں جو ہائیڈروکلورک تُرشہ (hydrochloric acid) کے ذریعے تُرشایا گیا ہو،

(۳) پوٹاسیم پرمینگینیٹ (Potassium permanganate) کے آبی محلول میں، جس میں بعد کو امونیا اُنڈیلا گیا ہو۔

دیکھو کہ ریشے علی الترتیب زرد، بنفشئی سُرخ، اور سُرخ رنگ اختیار کرلیتے ہیں۔ یہ لگنن (lignin) کی تشخیص ہے جو ایک مادّہ ہے جس کے سبب سے خلوی دیوار دبیز ہوجاتی ہے۔

۶۔ Nerium (کنیر) کے تنے کے گودے کی عرضی تراشوں کا امتحان کرو اور تصلّبی (sclerotic) خلیوں کو دیکھو۔ اِس میں ورق بندی (lamination) نہایت عمدگی کے ساتھ دکھائی دیتی ہے۔ سادہ اور شاخدار دونوں قسم کے داغ (Pits) موجود ہوتے ہیں۔ Azadirachta (نیم) کے درون قشرہ کی تراشوں میں بھی تصلّبی خلیے دکھائی دیتے ہیں۔

۷۔ Andropogon Sorghum (جوار) کے تنے کی عرضی اور طولی تراشوں کا اینیلین سلفیٹ (aniline sulphate) یا فلوروگلوسن (Phloroglucin) میں امتحان کرو۔ عرضی تراشوں میں دیکھو:—

(۱) تراش کا بیشتر حصّہ (کیمی بافت) کم و بیش گول اور بے رنگ خلیوں سے بنتا ہے اور

(ب) زرد یا سرخ رنگ کے دبیز دیواری خلیے جن میں کے بعض (ریشے fibres) میں دیواریں بہت ہی دبیز ہوتی ہیں اور کہفہ بہت ہی چھوٹا ہوتا ہے اور دوسروں (اوعیہ vessels) میں کہفے بڑے ہوتے ہیں اور دیواریں دبیز ہوتی ہیں۔

طولی تراشش میں دیکھو:-

(ا) کچھ باقی خلیے،

(ب) ریشے، اور

(ج) اوعیہ،

دیکھو کہ تمام اوعیہ یکساں نہیں ہیں۔ بعض (حلقی اوعیہ annular vessels) میں چھلّے یا حلقے دور دور فاصلوں پر ہوتے ہیں اور بعض (لولبی اوعیہ spiral vessels) میں لولبی یا پیچدار۔ اور بھی قسم کی اوعیہ ہوتی ہیں جن کی دیواروں میں نقطوں (داغوں) کی کثیر تعداد ہوتی ہے۔ یہ دغیلی اوعیہ (Pitted vessels) ہیں۔

۸۔ دیے ہوئے دھاگی ڈوروں کو ایک تختی پر کھرچ لو اور اُن اوعیہ کا امتحان کرو۔

۹۔ Cucurbita (کدو) کے تنے کی طولی اور عرضی تراشوں کا ایوسن (eosin) یا ہافمینز بلیو (Hoffman's blue) سے توشیہ (staining) کر کے امتحان کرو۔ دیکھو صرف چھلنی دار نالیوں اور چھلنی دار تختیوں ہی نے رنگ قبول کیا ہے۔

۱۰۔ Helianthus (سورج مکھی) کے تنے کی ایک عرضی تراش کا ایک تختی پر ترکیب کرو۔ اور کہفے دیکھو جن کی چھوٹے خلیوں کے ذریعے استرکاری کی گئی ہے۔ یہ رال قناتیں (resin ducts) ہیں۔

۱۱۔ Lactuca runcinata کی جڑوں کے محیطی (حائط) (peripheral) حصّوں سے طولی تراشیں کاٹو۔ اور ان میں نالیوں کے ایک غیر منتظم جال کو دیکھو۔ یہ تیوعی اوعیہ (laticiferous vessels) ہیں۔

۱۲ Pavonia ،Petunia (سوگھند بالا) یا کسی اور پودے میں غدودی بالوں (glandular hairs) کا امتحان کرو۔

۱۳۔ Citrus (لیموں) کے پھل کے چھلکے میں بڑے بڑے روغنی غدود دیکھو۔

اِن کی تراشیں کاٹو اور خُردبین کے ذریعہ امتحان کرو۔ انہیں Citrus (لیموں) یا Murraya کے پتوں کی تراشوں میں بھی دیکھو۔

مافی الخلیہ (Cell inclusions)

۱۔ نشاستہ کے دانے۔ ان کو Nerium (کنیر) یا کسی اَور پودے کے تنے کے کہبی بافتی خلیوں میں دیکھو۔

۲۔ لون بردار (Chromatophores)۔ (ا) Ottelia یا کسی اَور پودے کے پتے کے کہبی بافتی خلیوں میں سبز رنگ کے اجسام دیکھو۔ یہ سبز مایہ (chloroplasts) یا کلوروفل کے دانوں (chlorophyll grains) کے نام سے مشہور ہیں۔

(ب) Capsicum (سُرخ مرچ) یا Withania کے پھل کے چھلکے میں جو خلیے پائے جاتے ہیں اُن میں سُرخ رنگ کے اجسام دیکھو۔ یہ لون مایہ (Chromoplasts) کہلاتے ہیں۔

۳۔ کیلسیم آگزیلیٹ (calcium oxalate) کی قلمیں ــــ دیکھو:۔

(ا) Citrus (لیموں) کے پتے اور Azadirachta (نیم) کے پھل کے چھلکے میں جو خلیے پائے جاتے ہیں اُن میں سادہ قلمیں؛

(ب) Thespesia (پارس پیپل) کے تنے میں قلموں کے گچھے؛

(ج) Colocasia (اروی) کے پتے کی ڈنڈی کے خلیے Musa (کیلا) کی جڑ کے قشری خلیے، اور Mirabilis (گلِ عباس) کے تنے کے خلیے میں سوئی کی شکل کی قلمیں (منشع raphides)۔

۴۔ کیلسیئم کاربونیٹ کی قلمیں (ابنائی حجر cystoliths)۔ Ficus (بڑ) کے پتے کی تراشوں میں اُن کا امتحان کرو۔

۵۔ الیورون کے دانے (aleurone grains)۔ اِن کو Ricinus (ارنڈی) کے دروں تخم میں دیکھو۔ اِن کے دانوں کے اندر قلمیں ہوتی ہیں اور دہ چیز

جو ان کو گھیرے ہوئے ہوتی ہے پروٹین گلوبیولن (protein globulin) کہلاتی ہے۔

خُردبینی کیمیائی تعامل

(Microchemical Reactions)

۱۔نشاستہ۔نشاستہ کے دانوں کا امتحان کرو جو Nerium (کنیر) یا Aristolochia (کیڑا مار گندن) یا کسی اور پودے کے تنے کی عرضی تراش کے خلیوں میں پائے جاتے ہیں، آئیوڈین کا آبی محلول داخل کرو اور نتیجہ کو دیکھو۔

۲۔شکر۔ فیہلنگ (Fehling) کے محلول کی تھوڑی سی مقدار لو اور اُس کو جوش دینے کے بعد اُس میں کیلے یا دیسی ناشپاتی یا پیاز کی گٹھی[1] کے چھلکے کا ایک ٹکڑا داخل کرو۔اور جوش دیتے رہو۔تھوڑی دیر میں یہ ٹکڑے خشتی سُرخ ہو جائینگے۔

۳۔پروٹیڈز (Proteids)۔ارنڈی کے درون تخم کی چند قاشوں پر ملّن کا متعامل (Millon's reagent) ڈالو۔گرم کرنے پر یہ سُرخ ہو جائینگی۔

۴۔شحمیات (Fats)۔ بادام یا مونگ پھلی کے بیج تیتے کی تراشوں میں تیل کے قطروں کو دیکھو جن کو آسمک (Osmic) ترشہ سیاہ رنگ کا بنا دیتا ہے۔

۵۔سیلولوز کی خلوی دیواریں۔سلفیورک ترشے اور آئیوڈین سے یہ نیلی یا بنفشئی رنگ کی ہو جاتی ہیں۔کلور زنک آئیوڈین (Chlorzinc iodine) (شلز Schultze کا محلول) کا بھی ان پر یہی اثر ہوتا ہے۔

۶۔لگنن دار (lignified) خلوی دیواریں ——— اینیلین سلفیٹ سے چمکدار زرد رنگ کی ہو جاتی ہیں، فلوروگلوسن (Phloroglucin) سے گلابی، اور شلز کے محلول سے، بادامی۔

۷۔بکلائی خلوی دیواریں (Cuticularised cell-walls)۔شلز (Schultze) کے محلول سے زرد رنگ کی ہو جاتی ہیں اور پوٹاش سے چمکدار زرد۔

۸۔کیلسیئم اگزیلیٹ ۔ ایک فیصدی ایسیٹک (acetic) ترشہ میں

[1] بَصَلیہ (جدید ترجمہ)

ناحل پذیر ہوتا ہے۔ لیکن نائیٹرک اور سلفیورک ترشوں میں حل پذیر ہے۔
۹- کیلسیئم کاربونیٹ ـــ کمزور ایسیٹک ترشہ میں حل پذیر ہے اور کاربانک ایسڈ گیس خارج ہوتی ہے۔

جڑ کی عام ساخت

۱- *Brassica* (رائی) یا (*Setaria*) (جوار کی قسم کے پودے) کی نو دمیدہ جڑ کا پانی میں ترکیب کرو اور خردبین کے ذریعہ دیکھو:-

(ا) جڑ کی نوک مع جڑ پوش (root-cap)، جس کے سطحی خلیے ڈھیلے ڈھیلے اور جدا جدا ہوتے ہیں یا قطاروں میں جڑے ہوئے جن سے ظاہر ہوتا ہے کہ وہ جڑ پوش سے جھڑنے یا جدا ہونے کے قریب ہیں،

(ب) جڑ بال (root-hairs)، جو سطحی خلیوں سے زائدوں کے طور پر نکلتے ہیں۔ نوک کے قریب تو یہ بہت ہی چھوٹے ہوتے ہیں اور اس سے پرے بتدریج لمبے ہوتے جاتے ہیں۔ یہ بھی دیکھو کہ جڑ بال پتلی دیواروں اور تخمِ مایہ پر مشتمل ہوتے ہیں،

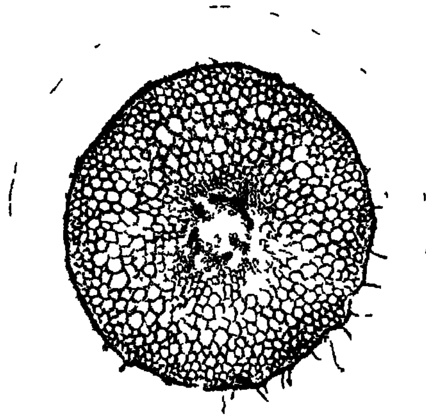
(ج) شفاف بیرونی بافت یا قشرہ (cortex)،

(د) کثیف اندرونی بافت یا وعائی استوانے (vascular cylinders)۔

۲- *Cicer arietinum* (چنا) یا *Dolichos Lablab* (سیم) کی نو دمیدہ جڑ کی پتلی عرضی تراشیں کاٹو۔ اور کلور زنک آئیوڈین یا اینلین سلفیٹ میں امتحان کرو اور دیکھو:-

(ا) برادمہ (epidermis) یا مووار پرت (piliferous layer) مع یا بلا جڑ بالوں کے،

(ب) پتلے دیواری کبھی بافتی گول خلیوں کو جن سے قشرہ بنا ہے، اور بین خلیاتی فضاؤں کو اور اگر کوئی مافی الخلیہ ہو تو اس کو بھی۔ قشرہ بہت وسیع ہوتا ہے اور جڑ کا بیشتر حصہ اسی پر مشتمل ہوتا ہے،



شکل ۳ ۔ ڈالیکوس لیاب لیاب (*Dolichos Lablab*) (سیم) کی نوخیز
جڑ کی عرضی تراش کی خردبینی عکسی تصویر (کم قوت)

(ج) خلیوں کی ایک پرت، جن کی نیم قطری دیواریں کسی قدر دبیز ہوتی ہیں۔ یہ پرت دروں اُدمہ (endodermis) کے نام سے مشہور ہے۔
(د) دروں اُدمہ (جو خلیوں کی ایک پرت پر مشتمل ہوتا ہے) کے اندرونی جانب خلیوں کی ایک پرت جس سے گرد حاشیہ (pericycle) بنتا ہے،
(ہ) نصف قطروں کی شکل کے چار اولیں خُشبوں (Primary xylem) کے حزموں (bundles) یا نُخز خشبیہ (protoxylem) کو جن کا نمو مرکز جُو (centripetal) ہے،
(و) چار اولیں رس ریشوں (primary phlœm) کے حزموں یا نُخز رس ریشوں (proto-phlœm) کو جو اولیں خُشبوں سے متبادل ہوتے ہیں،
(ز) جڑ کے وسط میں کعبی بافت۔

دو بیج پتیا جڑوں کی ساخت

۱- *Cicer arietinum* (چنا) یا *Dolichos Lablab* (سیم) کی

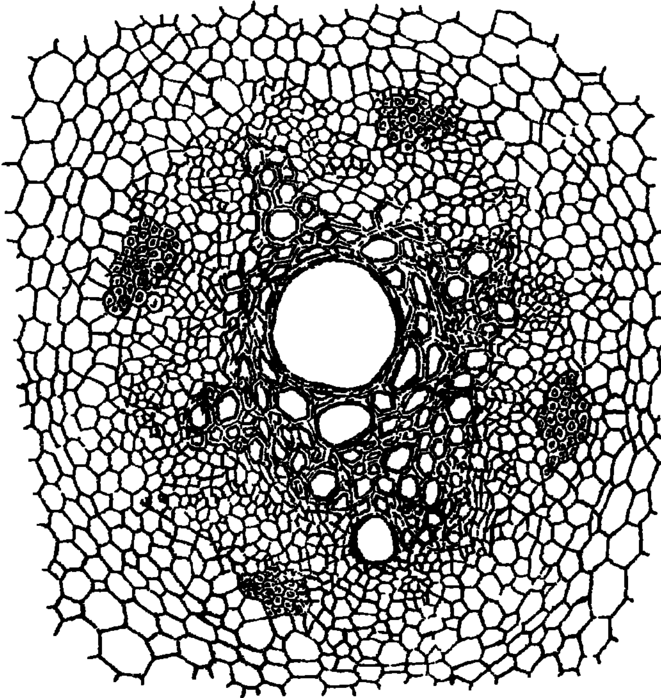
دیکھو شکل ۱۳

جس جڑ کا پچھلے سبق میں تذکرہ کیا گیا ہے اُس سے زیادہ مُسن جڑ کی عرضی تراشوں کا امتحان کرو اور دیکھو:-

(ا) مووارپرت (piliferous layer) اور جڑ بال،

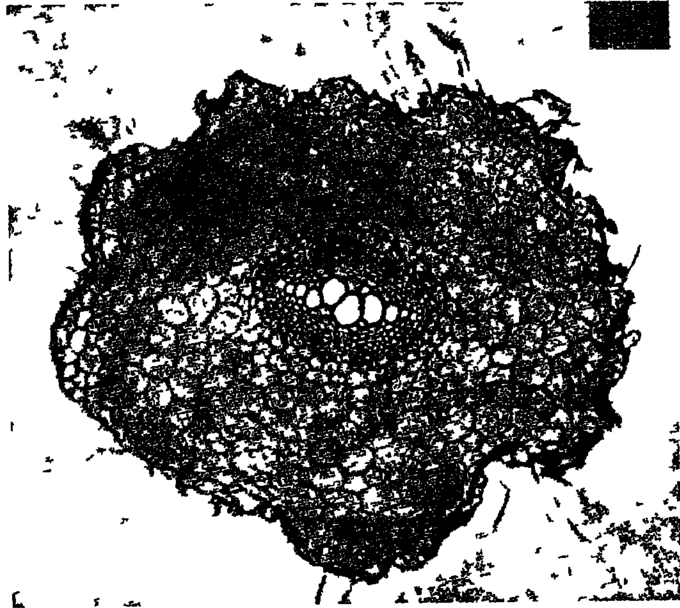
(ب) قشرہ اور دروں ادمہ، جو اُن چھوٹے نقطوں کے ذریعہ آسانی سے شناخت کیا جاسکتا ہے جو خلیوں کی نیم قطری دیواروں میں پائے جاتے ہیں۔ اِن دھبوں کو کیسپیرین نقاط (Casparian dots) کہتے ہیں،

(ج) گرد حاشیہ،



شکل ۱۴

Dolichos Lablab (سیم) کی جڑ کی عرضی تراش۔ یہ شکل ۱۳ کی جڑ سے زیادہ عمر کی ہے۔ صرف ستونی (stelar) حصہ دکھایا گیا ہے (بیش قوت)۔



شکل ۳ - ریافنس سٹیوس (*Raphanus sativus*) (مولی) کی جڑ کی عرضی
تراش کی خردبینی عکسی تصویر (کم قوت)

(د) اولیں رس ریشوں کے چار گروہ اور سخت بافت کے مجموعے،
(ہ) اولیں خُشبوں کے چار مجموعے۔ ان کے مرکز کی طرف نمو اور ان کے مرکز پر ملنے کو، اور
(و) اولیں خُشبے اور اولیں رس ریشے کے درمیان خلیوں کی نہایت ہی نازک پرت جو ایک موج کا ساخط بناتی ہے۔ اور جو کیمبیم (Cambium) کہلاتی ہے۔

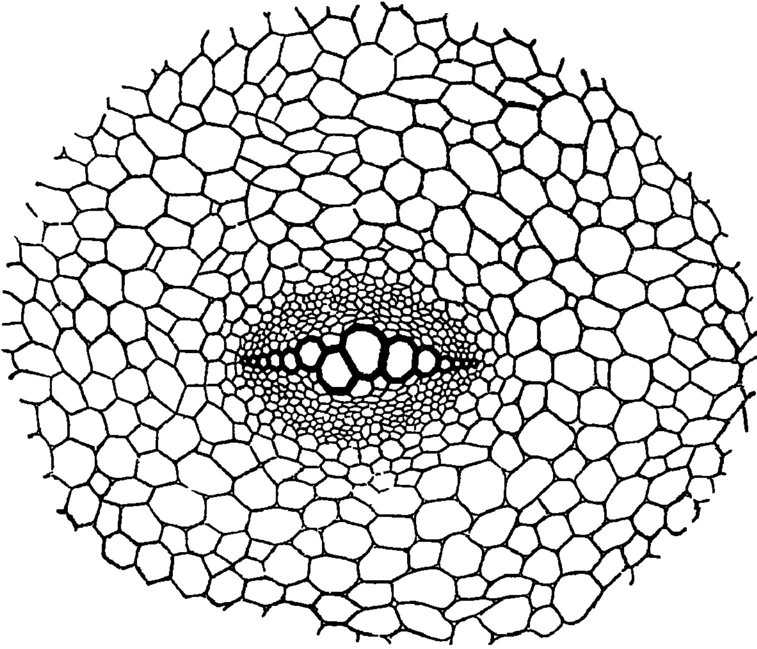
۲۔ Dolichos (سیم) یا Cicer (چنا) کی مندرجۂ بالا جڑ سے مُسن جڑ کی تراشوں میں مندرجۂ ذیل اشیاء کو دیکھو:۔
(ا) کیمبیم (cambium) کا خطہ جو بہت ہی واضح ہے،
(ب) ثانوی خُشبہ (secondary xylem)، اور
(ج) ثانوی رس ریشے (secondary phlœm)۔

۳۔ Cucurbita (کدو)، (Ricinus) (ارنڈی) اور Raphanus (مولی) کی نوخیز جڑوں کی عرضی تراشوں کا معائنہ کرو۔ ان میں نخز خُشبہ کے مجموعوں کی تعداد کو دیکھو اور جو اختلافات ہوں اُن پر بھی غور کرو۔

دیکھو شکل ۵

۴- Arachis hypogaea (مونگ پھلی)، Dolichos (سیم) اور Lactuca (کاھو) کی مسن جڑوں کی تراشوں کا معائنہ کرو اور تخم چھلکہ و ثانوی خشبیہ کو دیکھو۔ کاگ کے خلیوں کو دیکھو جن سے قشرہ کا بیرونی حصہ بنتا ہے اور کاگ کیمبیئم کو بھی جو قشرہ کی اندرونی حدود بناتا ہے۔ اور ثانوی رس رشتوں اور ثانوی خشبوں کو۔ یہ بات بھی خاص طور پر قابلِ غور ہے کہ قشری حصہ بشمول کاگ کی پرت گردحاشیہ سے پیدا ہوتا ہے اور اس لیے اس کی پیدائش ستونی (stelar) ہے۔ کاگ کی بناوٹ کی وجہ سے دروں اَدمہ قشرہ اور ہوا دار پرت گردحاشیہ سے دُور پھینک دیے جاتے ہیں۔

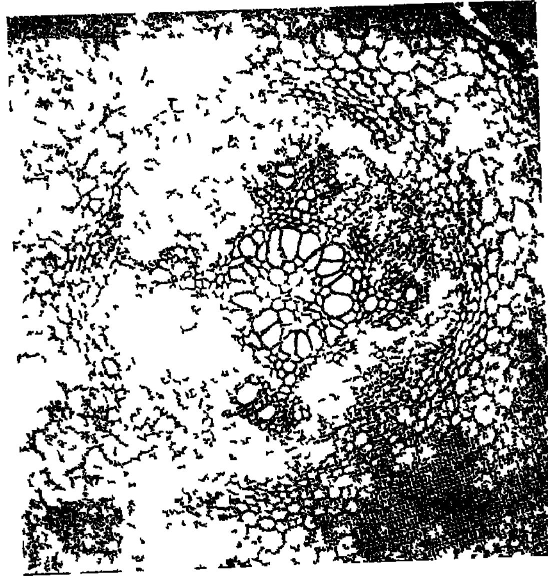
دیکھو شکل ۶



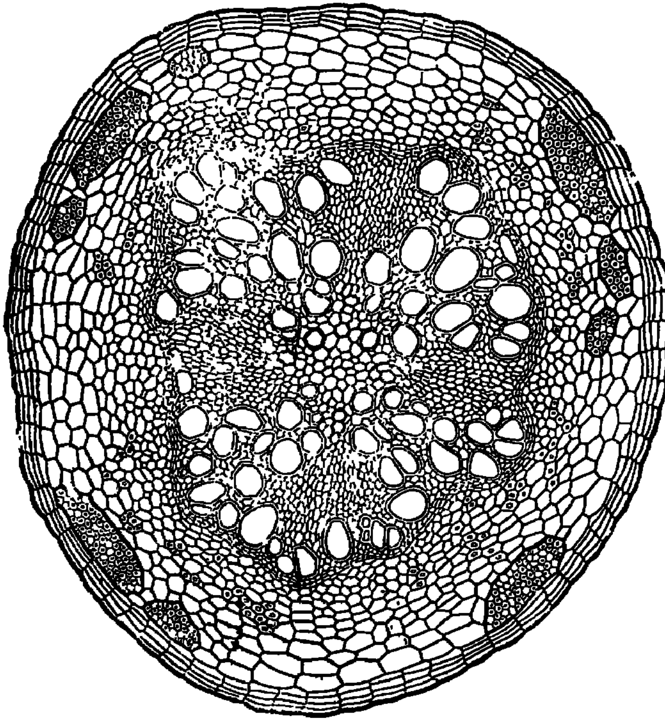
شکل ۶ ریافنس سٹیوس (Raphanus Sativus) (مولی) کی جڑ کی عرضی تراشش
جس میں نخز چوب ریشوں کے دو حصّے مجموعے دکھائے گئے ہیں۔



شکل ٹ ۔ ڈالیکوس لیاب لیاب (Dolichos Lablab) (سیم) کی جڑ کی عرضی تراش کی خردبینی عکسی تصویر میں کاگ کی بناوٹ گرد حاشیہ میں دکھائی گئی ہے (کم قوت)



شکل ۵ ۔ ڈالیکوس لیاب لیاب (*Dolichos Lablab*) (سیم) کی جڑ کے ستون کی عرضی تراش کی خردبینی عکسی تصویر جس میں کاگ کی بناوٹ گرد حاشیہ میں دکھائی گئی ہے (بیش قوت)



شکل ۹ - آرچِس ہائپوگیا (*Arachishypogaea*) (مونگ پھلی) کی مُسن جڑ کی عرضی تراش
جس میں قشرہ غائب ہوگیا ہے اور کاگ نے اس کی جگہ لے لی ہے ۔

دیکھو شکل ۹

دیکھو شکل ۱۰ـ

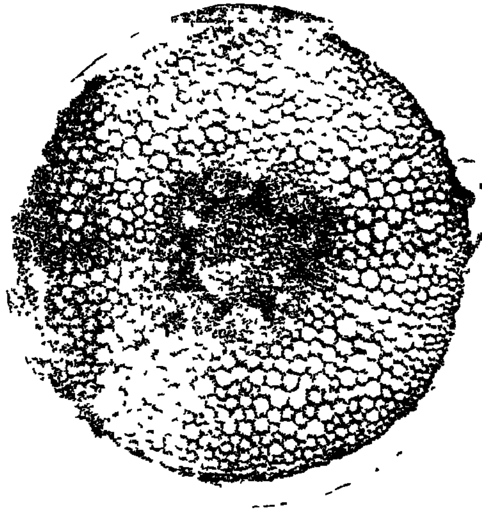
ایک بیج پتیا (MONOCOTYLEDONOUS)[1] جڑوں کی ساخت

Colocasia (اروی یا کچالو) کی جڑ کی عرضی تراشیں لو اور ان کا معائنہ کرو۔

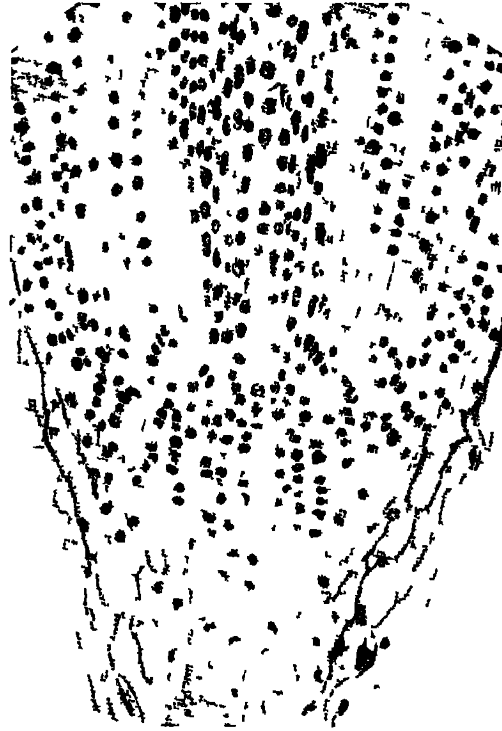
دیکھو:—

(ل) نسبتہً وسیع قشرہ جو ستون کو گھیرے ہوئے ہے اور خود مودار پرت سے گھرا ہوا ہے اور یہ مودار پرت چھوٹے خلیوں پر مشتمل ہوتی ہے جن میں کے

[1] Monocotyledon = ایک تخم برگ (جدید ترجمہ)



شکل نمبر ۱۰ - کسی جڑ کی عرضی تراش کی خردبینی عکسی تصویر جس میں نخز چوب کے آٹھ مجموعے ہیں (کم قوت)



شکل ۱۱۔ ٹراڈسکیانشیا (**Tradescantia**) کی جڑ کی نوک میں سے گزرتی ہوئی
طولی تراش کی خردبینی عکسی تصویر (بیش قیمت ایک تراش سے جس کو
ڈاکٹر سمیت کمارن نے تیار کیا تھا (بیش مکبّر)

بعض خلیئے لمبے جڑ بالوں میں نمو پا گئے ہیں۔ قشری کبھی بافت منتظم طریقہ پر ترتیب دیئے ہوئے گول خلیوں پر مشتمل ہوتی ہے جن کے درمیان بین خلیائی فضاؤں کی کثیر تعداد ہوتی ہے،

(ب) چھوٹے ستون،

(ج) دروں اُدمہ جو جانبی اور اندرونی دیواروں کی دبازت کی وجہ سے بہت ہی نمایاں ہوجاتا ہے،

(د) گرد حاشیہ جو خلیوں کی ایک ہی پرت پر مشتمل ہوتا ہے،

(ہ) تخم خشبہ کے مجموعے جن کی تعداد ۸ سے ۱۲ یا اُس سے بھی زیادہ تک بدلتی رہتی ہے،

(و) رس ریشوں کے مجموعے جو خشبوں کے مجموعوں کے متبادل ہوتے ہیں،

(ز) مرکزی گودا۔

۲۔ Allium (پیاز) کی جڑ کی عرضی تراشوں کا معائنہ کرو اور اُس کے حصوں کو دیکھو۔ دیکھو کہ یہ کن باتوں میں Colocasia (اروی یا کچالو) کی جڑ سے اختلاف رکھتی ہے۔ تخم خشبہ کے مجموعے، Colocasia (اروی یا کچالو) کی بہ نسبت کم ہوتے ہیں۔ دیکھو کہ مدارج مابعد میں دروں اُدمی خلیوں کی اندرونی اور جانبی دیواریں دبیز ہو جاتی ہیں۔ لیکن اُن خلیوں کی دیواریں جو تخم خشبہ کے قریب ہوتی ہیں دبیز نہیں ہوتیں۔ چونکہ یہ خلیئے گزرگاہ کے خلیوں کا کام دیتے ہیں۔

۳۔ Andropogon sorghum (جوار) کی جڑ کی عرضی تراشیں تیار کرو اور ان کی ساخت کا مطالعہ کرو۔

دیکھو:—

(ا) جڑ بال اور مودار پرت۔ اور ان سے نیچے کے مہین دیواری خلیوں کی ایک یا ایک سے زیادہ پرت،

(ب) اِن سے نیچے کے دبیز دیواری خلیوں کی پرت جن سے بروں اُدمہ بنتا ہے،

(ج) وسیع قشرہ جو مہین دیواری خلیوں پر مشتمل ہوتا ہے،

دیکھو شکل ۱۱ء

(د) دروں اُدمہ کی ممتاز یا نمایاں پرت جو خلیوں کی ایک پرت پر مشتمل ہوتی ہے۔ ان خلیوں کی دیواریں نوخیز جڑوں میں پتلی ہوتی ہیں۔ لیکن مُسن جڑوں میں تین طرف کی دیواریں تو دبیز ہوتی ہیں اور بیرونی دیوار پتلی رہتی ہے،

(ہ) گرد حاشیہ جو نوخیز جڑوں میں مہین دیواری اور مُسن جڑوں میں لگنن دار دیواری خلیوں کی ایک پرت ہوتا ہے،

(د) خُشبے کے مجموعوں کی کثیر تعداد،
(ہ) رس ریشے کے مجموعے جو خُشبے کے مجموعوں کے متبادل ہوتے ہیں، اور
(ح) لُب (medulla) یا گُودے۔

۴۔ Musa (موز یا کیلا) کی جڑ کی عرضی تراشوں کا معائنہ کرو اور دیکھو کہ وہ کن کن باتوں میں اب تک معائنہ کیے ہوئے ایک بیج پتیے پودوں کی جڑوں کے مشابہ ہیں اور کن کن باتوں میں اختلاف رکھتے ہیں۔ خُشبے اور رس ریشے کے مجموعوں کو دیکھو جو گودے کے کیے خطّہ میں منتشر پائے جاتے ہیں۔

۵۔ Musa (کیلا) یا اور دوسری جڑوں کی ایسی طولی اور عرضی تراشیں تیار کرو جن میں جانبی جڑیں بھی ہوں اور دیکھو کہ وہ کس طرح نکلتی ہیں۔ دیکھو کہ جانبی جڑیں ہمیشہ تحزِ خشبہ کے پیچھے سے اور گرد حاشیے سے نکلتی ہیں۔

تنے کی بیرونی شکلیات

۱۔ معمولی استادہ تنہ۔

(ا) یک پایہ (Monopodium) — Nerium (کنیر)۔ راسی نقطۂ نمو سے کرائب اور بین کرائب متواتر تیار ہوتے جاتے ہیں۔

(ب) مل پایہ (Sympodium) — (Vitis) (انگور)۔ محور کے تمام بین کرائب ایک ہی راسی نقطۂ نمو سے حاصل نہیں ہوئے ہیں۔ اس کا Gossypium (cotton رُوئی) کی زہرادی (Flowering) شاخوں کے ساتھ مقابلہ کرو۔

۲۔ شوکے (Spines) (یا کانٹے thorns) — Carissa (کرونڈا)، (Citrus) (لیموں)، Barleria میں شاخوں کی بالیدگی موقوف ہوگئی ہے اور شوکے بن گئے ہیں۔

۳۔ ملتفہ (Twiner) — Dolichos (سیم) اور Ipomœa (رتالو) میں تنے کے لپٹنے کی سمت کو دیکھو۔

۴۔ عشلج راقیے (Tendril climbers) — Cucurbita (کدو) Coccinea، Trichosanthes (پچنڈا) Passiflora' اور Vitis (انگور) میں شاخیں عشلج (بیل ڈورے) بن گئی ہیں۔ بیل ڈوروں میں مرغولوں کی سمت دیکھو۔

۵۔ فنن (Stolon) — Centella میں تنہ زمین پر رینگتا ہے اور کرائب سے اتفاقی جڑیں نکلتی ہیں اور بغلی کلیوں سے چھوٹی استادہ ٹہنیاں تیار ہوتی ہیں۔ فنن (Stolon) اصطلاح ہراساسی شاخ کے لیے جو جڑ کے مشابہ ہوتی ہے استعمال کی جاتی ہے۔

بعض اوقات فنن کے بجائے دونده (runner) اصطلاح استعمال کی جاتی ہے۔ اُن شاخوں کو جن کی پیدایش زیرزمینی ہو بعض اوقات ماصّے (suckers) کہتے ہیں۔ جانبی ٹہنیاں خصوصاً جبکہ وہ افزایش کے کام آتی ہیں اکثر فرع (offset) کے نام سے موسوم کی جاتی ہیں۔

۶۔ جذر (Rhizome)- Canna indica میں تنہ زمین دوز اور اُفقی سطح میں ہوتا ہے۔ اُس پر کے پوست برگ (scale leaves)، کرائب، بین کرائب جڑوں اور ہوائی شاخوں کو دیکھو۔

۷۔ بصلہ یا گٹھا (Tuber)- Solanum tuberosum (Potato آلو)۔ ہر آلو ایک پھولی ہوئی شاخ ہے جو زمیں دوز رہتی ہے۔ اِس کی سطح پر جو گڑھے ہوتے ہیں وہ بغلیں ہیں اور اِن مقامات میں کلیاں پائی جاتی ہیں۔

۸۔ بصلیہ (Bulb)- Allium cepa (Onion پیاز) میں تنہ بہت ہی تخفیف شدہ ہوتا ہے۔ متبدل پتوں کی ترتیب، بغلی کلیوں (axillary buds) تنے اور جڑوں کو بھی دیکھو۔

۹۔ جذع (Corm)- Amorphophallus یا Synantherias (زمین قند) میں تنہ ایک چھوٹے ماسی جسم کی شکل میں بستہ ہوتا ہے۔ اِس کی چوٹی پر کے

گڑھے میں کلیوں کو دیکھو۔ پتّوں کے داغوں اور جڑوں کو بھی دیکھو۔

۱۰۔ شاخینہ (Cladode)-Casuarina (سرو) شاخیں سبز اور استوانہ نما ہوتی ہیں۔ اور پتے کرائب پر کے چھوٹے چھلکوں میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔

Boucerosia میں تنہ سبز اور ماسی ہوتا ہے اور پتے نمودار نہیں ہوتے۔ نوخیز شاخوں میں بعض اوقات چھوٹے پتے ظاہر ہوتے ہیں۔ لیکن وہ بھی جھڑ جاتے ہیں۔

Opuntia (ناگ پھنی) کے ناشپاتی[ا] کی شکل کے قطعات بھی شاخینے (cladodes) ہیں۔

کلیاں اور پتے کے داغ

۱۔ کلیوں کی ساخت اور بالیدگی —— کلیوں کی مثالوں کے لیے *Morinda* (آل)، *Nerium* (کنیر)، *Ficus* (بڑ)، اور *Artocarpus* (کٹہل) کی شاخوں میں کلیوں کا معائنہ کرو۔ **بغلی کلیاں** (axillary buds) چھوٹی ہوتی ہیں لیکن راسی (terminal) کلیاں بڑی ہوتی ہیں۔

دیکھو کہ:—

(ا) اول الذکر دو پودوں میں راسی (terminal) کلیاں بغیر تہ کیے ہوئے نوخیز پتّوں پر مشتمل ہوتی ہیں۔ اور اُن کی ترتیب وہی ہوتی ہے جو کہ پتوں کی اصل تنے پر ہوا کرتی ہے۔ کلی کو دو حصّوں میں تقسیم کرکے کٹی ہوئی سطح کا معائنہ کیا جائے تو اِن کی ترتیب اور عام ساخت آسانی سے شناخت کی جا سکتی ہے۔

(ب) دوسرے دو پودوں میں راسی کلیاں پتّوں اور اِس کے علاوہ بڑے بڑے پتیوں (stipules) پر مشتمل ہوتی ہیں۔

۲۔ *Rhododendron*، Mango (آم) اور Mahagony میں **چھلکے دار کلیوں** (scaly buds) (سستاتی کلیوں) کا مطالعہ کرو۔ یہ پوست برگ کے

[ا] Pearshaped

ایک سلسلہ سے ڈھکی رہتی ہیں اور اسی حالت میں ایک عرصہ تک رہ سکتی ہیں۔
اِن کلیوں کے کھلنے اور معمولی پتّوں کے بتدریج نکلنے کو دیکھو۔
اِن پودوں کی شاخ کی عمر کا تعیّن اُن داغوں کو دیکھ کر کیا جا سکتا ہے جو ہر موسم میں کلی چھلکوں کے جھڑ جانے کی وجہ سے پڑ جاتے ہیں۔

۳۔ مندرجۂ بالا پودوں کی کلیوں کی عرضی تراشوں کا مطالعہ کرو اور پتّوں اور پتّیوں (stipules) کی ترتیب کو دیکھو۔

۴۔ مندرجۂ بالا تمام پودوں میں پتّوں کے کھلنے اور بالیدگی کو دیکھو۔

۵۔ مثال کے طور پر (ا) **اتفاقی کلیوں** (adventitous buds) کے لیے *Bryophyllum* (زخمِ حیات)، *Scilla* اور *Begonia* کے پتّوں پر جو کلیاں نمودار ہوتی ہیں اُن کا مطالعہ کرو۔ (ب) **معاون کلیوں** (accessory buds) کے لیے رُوئی، *Abutilon* (کنگھی) اور *Pavonia* (سوگندِ بالا) کے پودوں کی ٹہنیوں پر جو کلیاں نکلتی ہیں اُن کا مطالعہ کرو۔

۶۔ **پتّے کے داغ** (Leaf scars)۔۔۔ پتّے کے داغ شکل میں بہت ہی مختلف قسم کے ہوتے ہیں اور بسا اوقات پودوں کی خصوصیات میں داخل ہیں۔ تقریباً ایک درجن پودوں کی شاخوں میں جو دستیاب ہو سکتے ہیں اِن داغوں کو دیکھو۔

پتّے کی بیرونی شکلیات

۱- *Mangifera indica* (آم)، *Dolichos Lablab* (سیم) اور *Hibiscus cunnabinus* (انباڑا) کے بیج پتّوں کا معائنہ کرو اور دیکھو کہ اِن میں کیا فرق ہے۔

۲- ہر پودے کے پہلے پتّے اور وہ پتّے جو شاخ کے قاعدے پر ہوتے ہیں اکثر چھوٹے اور چھلکے دار **پوست برگ** (scale leaves) ہوتے ہیں۔ مثال کے طور پر *swictenia mahogany* اور *Cicer arietinum* (چنا) کا

مطالعہ کرو۔

۳۔ پھولوں کے نیچے کے پتے اکثر چھوٹے اور پتے نما ہوتے ہیں۔ مثلاً Gynandropsis pentaphylla (ہل ہل) میں۔

۴۔ پتے کے حصے ہیں: پتے کا تلا، پتے کی ڈنڈی یا ڈنٹھل (Leaf-stalk) (Petiole) اور پتے کا پترا یا ورق (Lamina) ابن کپاس (کنگھی) Abutilon، Ficus (برگد) اور Morinda (آل) اور Nerium (کنیر) میں دیکھو۔

۵۔ Cassia auriculata (ترور) Ficus glomerata (گولر)، Phaseolus اور Polygonum (مونگ) میں پتوں کے (Stipules) کانوں گرد اوران کی خصوصیات کو دیکھو۔

۶۔ مختلف پتوں کی ترتیب کا مندرجہ ذیل پودوں میں مطالعہ کرو۔

(الف) متبادل (Alternate) — Abutilon (کنگھی)، Withania (اسگندھ)، Solanum (بیتا ھن) Decussate-

(ب) متقابل (Opposite) — Barleria، Leucas، Tecoma، Morinda (آل)۔

(ج) دوری (Whorled) — Clerodendron، Nerium، Alstonia (کنیر)۔

۷۔ مفرد اور مرکب پتے۔ مرکب پتے وہ ہیں جن کے ورقے کامل طور پر جدا جدا مختلف حصوں میں تقسیم کیے گئے ہوں مفرد پتے اس طرح تقسیم کیے ہوئے نہیں ہوتے۔

مفرد (Simple) — Thespesia (ابن کپاس یا پارس پیپل)، Hibiscus ficulneus، Jatropha multifida، Thevetia اور Carica papaya (پپئی)۔

مرکب (Compound) — Cassia siamea، Crataeva religiosa، Delonix regia۔

۸۔ مندرجہ ذیل میں برگچوں[1] کی ترتیب کو دیکھو:۔

[1] Leaflets

پرّہ دار (Pinnate)—*Cassia siamea*، *Azadirachta indica*-

کف نما (Palmate)—*Cleome viscosa* (ھُل ھُل)، *Crataeva religiosa*-

دو پرّہ دار (Bipinnate)—*Delonix*، *Cardiospermum*، *Melia Azadirachta* (بکائن)۔

۹۔ مندرجۂ ذیل میں پتے یا برگچے کی شکل کو دیکھو:-

خطی یا تسمہ نما (Linear or strap-shaped)—*Cynodon* (ھریالی)، کالی یا دام گھاس)، *Pandanus* (کیوڑا)، *Saccharum* (گنا)۔

مستطیل (Oblong)—*Calotropis* (آک)، *Cassia siamea*-

بیضوی (Ovate)—*Claoxylon*، *Hibiscus rosa-sinensis* (جاسوند)۔

صنوبری (Cordate)—*Abutilon* (کنگھی)، *Thespesia* (بان کپاس یا پارس پیپل)۔

تیر سا (Sagittate)—*Colocasia* (اروی یا کچالو)۔

نیزک سا (Lanceolate)—*Polygonum*، *Nerium* (کنیر)۔

مستدیر (Orbicular)—*Nelumbium* (کنول)۔

گردہ نما (Reniform)—*Centella*-

۱۰۔ پتے کا حاشیہ (Margin):-

کامل (Entire)—*Calotropis* (آک)، *Ficus* (بڑ)۔

لہریلا (Sinuous)—*Polyalthia* (دیودار یا اشوک)، *Boerhaavia* (ٹھکوری کا پودا)۔

کنگرہ دار (Crenate)—*Bryophyllum* (زخم حیات)۔

دندانیلا (Dentate)—*Lippia*، *Hibiscus rosa-sinensis* (جاسوند)۔

منشاری (Serrate) — *Acalypha*-

قصدار (Lobed) — *Citrullus Colocynthis* (اندرائن)

Hibiscus cannabinus (انبا ڑا) *Lactuca runcinata* *Jatropha multifida*-

۱۱- پتے کا راس (Apex):-

نکیلا (Acuminate)— *Dolichos* (سیم)-

حادّہ (Acute)— *Thevetia*-

منفرجہ (Obtuse)— *Calotropis* (آک)-

سوئی نما (Mucronate)— *Cassia auriculata* (ترواڑ)-

۱۲- پتے کی کلی برگی (Vernation):-

پیچوانہ (Circinnate)— *Fern*-

ہم دوہریا (Conduplicate)— *Abutilon* (کنگھی) *Thespesia* (بات کپاس) (پارس پیپل)

ملفف (convolute) — *Canna Musa* (کیلا)-

وربچہ (Involute) — *Nymphaea* (کنول) *Ottelia*-

۱۳- پتے کا تشاکل:-

دوجانبی تشاکل (Bilateral symmetry)— *Calotropis* (آک)-

محرف تشاکل (Oblique symmetry)— *Melia* (بکائن)، *Begonia*-

۱۴- پتوں کی متبدلہ شکلیں (Modifications) :-

برگ مان (Phyllode)— *Acacia auriculiformis* میں ظاہرا پتے صرف چپٹی ڈنڈیاں ہیں اور ورقہ موجود نہیں ہوتا۔

بیل ڈورے (Tendrils) *Bignonia* میں برگچہ بیل ڈورے میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ (*Gloriosa*) میں بیل ڈورا پتے کی راس کا بڑھا ہوا حصہ ہے۔

ف؎ عشقیہ جدید ترجمہ

دونیج پتیاتنوں کی ساخت

Helianthus annuus (سورج مُکھی) کے نوخیز تنے کی عرضی تراشیں کاٹو۔ اور ایک کامل تراشش کا انتخاب کر کے سادہ تقلیبی خردبین کے کم قوت عدسہ کے ذریعے امتحان کرو۔ اور دیکھو: (۱) قشرہ (۲) وعائی حزمے اور (۳) گُودا۔

پتلی تراشوں کا گلیسرین یا کلورزنک آئیوڈین (Chlorzinc iodine) کے ایک قطرہ میں ترکیب کرو۔ اور خردبین کی کم قوت کے ذریعے دیکھو:۔

(ا) برادمہ، جو سطح کو کامل طور پر گھیرے ہوئے ہے اور سب سے بیرونی پرت بناتا ہے اور جو خلیوں کی ایک ہی پرت پر مشتمل ہے۔ اِس پرت سے کچھ بال بھی نکلتے ہونگے۔ اِس صورت میں برادمہ کے خلیوں میں سبز مایہ کو دیکھو،

(ب) برادمہ کے قریب ہی خلیوں کی کئی پرتیں دیکھو جن کے کونے دبیز ہیں۔ اِس قسم کی نسیج کو سریشی بافت (Collenchyma) کہتے ہیں۔

(ج) سریشی بافت (Collenchyma) کے نیچے پتلی دیواری خلیوں کی چند پرتیں کعبی بافت (Parenchyma) جن میں بین خلیاتی فضائیں ہوتی ہیں،

(د) رال قناتیں (resin ducts) جو قشری کعبی بافت میں اِدھر اُدھر منتشر ہیں،

(ھ) پیپا شکل (barrel-shaped) خلیوں کی ایک مسلسل پرت (دروں ادمہ) جس کے خلیے جانبی سمت میں ایک دوسرے سے مس کرتے ہیں اور جن میں نشاستہ کے دانے پائے جاتے ہیں۔ مُسِن تنوں میں دروں ادمہ کی شناخت ناممکن ہو جاتی ہے اگرچہ نوخیز تنے میں دروں ادمہ بہت ہی نمایاں ہوتا ہے۔

(ب) سے (ھ) تک کے حصے قشرہ میں داخل ہیں۔

(و) **ستون** (Stele) یا مرکزی اُستوانہ جو تنے کے پورے مرکزی حصّہ پر مشتمل ہوتا ہے۔ اس کی سب سے ممتاز ساختی خصوصیات مندرجۂ ذیل ہیں:—

(i) ایک حلقہ میں ترتیب دیے ہوئے **وعائی حزمے**،

(ii) **لب** (medulla) **یا گودا**، اور

(iii) **لبّی کرنیں** (medullary rays)۔

۲۔ اُسی تراش کا بیش قوت کے ذریعے معائنہ کرو اور وعائی حزمے کی ساخت کا تفصیلی مطالعہ کرو۔

دیکھو:—

(ا) کہ ہر وعائی حزمہ مشتمل ہوتا ہے:—

(i) خشبہ کی دبیز دیواری نسیج پر، اور

(ii) رس ریشے (Phloem) اور کیمبیم (Cambium) کی بہت ہی نازک اور چھوٹے خلیوں کی نسیج پر۔

(ب) گودا جو ایک جسیم بافت ہوتا ہے اور جو سنہوا [illegible] ہوتا ہے۔

(ج) لبی بافت جو وعائی حزمہ کو جانبی سمت میں ایک دوسرے سے جدا رکھتی ہے اور جس سے لبّی کرنوں کی نسیج بنتی ہے اور

(د) گرد حاشیہ (Pericycle) جو وعائی حزمے اور [illegible] کے درمیان ہوتا ہے۔ وعائی حزمے کے پیچھے [illegible] حاشیہ [illegible] ہے اور سخت بافت پر مشتمل ہوتا ہے۔ برخلاف اس کے [illegible] گرد حاشیہ تنگ ہوتا ہے اور پتلے دیواری خلیوں پر مشتمل [illegible]

۳۔ Helianthus (سورج مکھی) کے [illegible] ہی پتلی عرضی تراشیں کاٹو اور ان [illegible] یا کلورزنک [illegible]

(و) [illegible] کے خلیے ایک دوسرے [illegible] ہیں سوائے اُس مقام کے جہاں ہمیں (Stoma) [illegible]

دیواریں جن سے ایک پرت تیار ہوتی ہے جس کو بشرہ (cuticle) کہتے ہیں اور نخز مایہ جو بعض خلیوں میں بہت ہی کم ہوتا ہے اور سبز مائیے جو عموماً اکثر پودوں کے براوسہ میں نہیں ہوتے۔

(ب) قشرہ میں سریش بافت کے خلیے جن کی دیواریں اُن زاویوں پر جہاں خلیے ملتے ہیں بہت ہی دبیز ہوتی ہیں۔ دیواریں بہت ہی انعطاف پذیر اور طبقہ دار ہوتی ہیں اور اُن کا بیشتر حصہ سیلولوز (cellulose) پر مشتمل ہوتا ہے۔ خلیوں میں نخز مایہ کی پرتیں پتلی ہوتی ہیں اور سبز مائیے بھی پائے جاتے ہیں۔

دیکھو شکل ۱۲

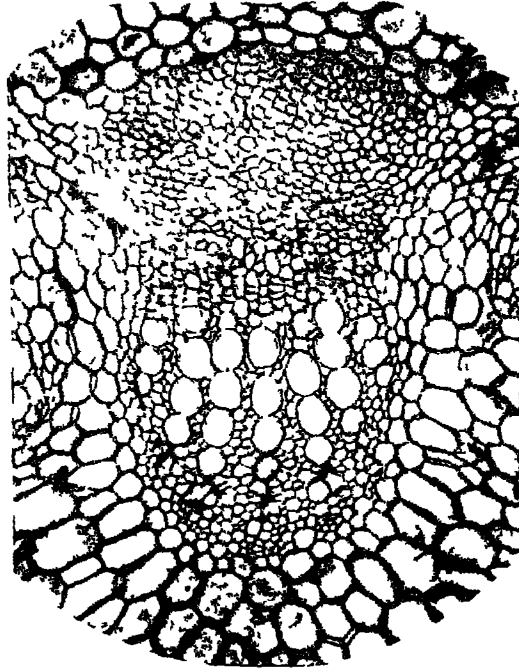
بڑے کہبی بافتی خلیوں کو بھی دیکھو جن میں بین خلیاتی فضائیں اور رال نالیاں ہوتی ہیں۔ اس تراش میں دروں ادمہ کا شناخت کرنا مشکل ہوتا ہے۔

(ج) گرد حاشیے میں ریشوں کی دیواریں جو دبیز اور لگنن دار ہوتی ہیں اور جو مختلف پرتوں میں تفریق ظاہر کرتی ہیں جن میں سب سے ممتاز چمکدار پرت درمیانی ورقچہ (middle lamella) ہوتا ہے۔

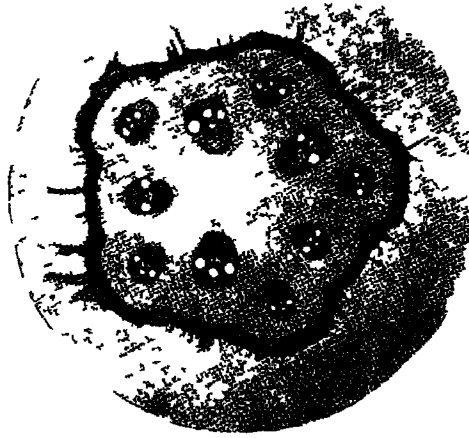
(د) وعائی حزمے میں دیکھو:۔

(ا) خشبہ جو ایسے اوعیہ پر مشتمل ہوتا ہے جو نصف قطروں میں ترتیب دیے ہوئے ہوتے ہیں اور اُس سیچ میں گڑے ہوتے ہیں جو خشبی (xylem) (یا چوبی) ریشوں اور خشبی (xylem) (یا چوبی) کہبی بافت (parenchyma) پر مشتمل ہوتی ہے۔ آخر الذکر تو دبیز دیواری لگنن دار خلیے ہوتے ہیں جن میں نخز مائی مایہ پائے جاتے ہیں۔

خشبہ جو گودے کے متصل ہوتا ہے نخز خشبہ (Protoxylem) کہلاتا ہے اور جو اکثر لولبی اور حلقہ دار وعاؤں پر مشتمل ہوتا ہے جن میں کے اکثر وعاء



شکل ۲۱۔ ہیلیانتھس اینس (Helianthus annuus) (سورج مکھی) کے تنے کے ایک واحد ریشئی دعائی حزمہ کی خرد بینی عکسی تصویر (بیش قوت)



شکل ۳۱۔ کیوکربٹا (Cucurbita) (کدو) کے تنے کی عرضی تراش کی خردبینی
عکسی تصویر (کم قوت)

پھیلے ہوئے اور بے شکل ہوتے ہیں۔ بقیہ خشبے کو بعض اوقات بعد خشبیہ (metaxylem) کہتے ہیں،

(iii) رسِ ریشہ جو چھلنی دار نالیوں اور رس ریشی بافت پر مشتمل ہوتا ہے اور

(iiii) کیمبیم جو تنگ پتلی دیواری خلیوں پر مشتمل ہوتی ہے۔ یہ خلیے منتظم ماسی قطاروں میں ترتیب دیے ہوئے ہوتے ہیں۔

۴۔ نصف قطری طولی تراشیں کاٹو اور مندرجہ بالا تمام حصوں کو دیکھو۔ چھلنی دار نلیاں چھوٹی ہوتی ہیں اس لیے مشکل دکھائی دیتی ہیں۔ اگر تراشوں میں موجود ہوں تو بیش قوت کے ذریعہ آسانی سے شناخت کی جا سکتی ہیں۔ خشبیہ کے مختلف اوعیہ کو دیکھو۔ اولی اوعیہ کو گودے کے قریب اور دخیلی اوعیہ کو کیمبیم کے نزدیک۔ ان دونوں قسم کی اوعیہ کے درمیان ان کے منتقلی مدارج (transitional forms) کو بھی دیکھو۔

۵۔ Helianthus (سورج مکھی) کی ایک اور بھی زیادہ مسن تنے کی تراشوں کا معائنہ کرو۔ اس میں اور نوخیز تنوں میں جو فرق پائے جاتے ہیں ان پر غور کرتے ہوئے ان کا مطالعہ کرو۔

۶۔ Cucurbita (کدو) کے تنے کی عرضی تراشیں تیار کرو۔ ان کو گلیسرین میں ترکیب کرو اور ان کا پہلے کم قوت کے ذریعہ معائنہ کرو اور دیکھو۔

(ا) بیرادمہ کے منتظم خلیے، بال اور دہن،

دیکھو شکل ۱۲



(ب) قشرہ، جو کونوں پر تو کشادہ ہوتا ہے اور نالیوں پر تنگ۔ سیرشی بافت اور دروں ادمہ،

(ج) ستون (Stele)، جو بیرونی جانب سخت بافت کی
ایک مسلسل پٹی سے گھرا ہوتا ہے جو وسیع گرد حاشیے کا ایک حصّہ ہے۔ گرد حاشیے
کا اندرونی حصّہ پتلی دیواری کہی بافت پر مشتمل ہوتا ہے اور
(د) وعائی حزمے کے دو سلسلوں کو بیرونی سلسلہ کے
حزمے چھوٹے ہوتے ہیں۔

اندرونی سلسلہ کے ایک بنڈل کا بیش قوت کے ذریعے معائنہ کرو اور خشبہ
کو دیکھو اور رس ریشے کے دو مجموعوں (دو مجانبی حزمول bicollateral
bundles) کو جو خشبہ کے اندرونی اور بیرونی جانب ہوتے ہیں۔ خشبے میں کھفے
بڑے ہوتے ہیں اور ان میں کے بعض درمنو ئی خلیوں (tyloses) سے بھر جاتے
ہیں جو کھفہ کو بند کر دیتے ہیں۔

رس ریشے کی چھلنی دار نالیوں میں بڑے درونے (lumen) ہوتے
ہیں اور چھلنی کی تختیاں واضح طور پر دکھائی دیتی ہیں۔ جوالی خلیے (companian
cells) بھی موجود ہوتے ہیں۔ رس ریشے کا بقیہ حصّہ چھوٹے کہی بافتی خلیوں
پر مشتمل ہوتا ہے۔

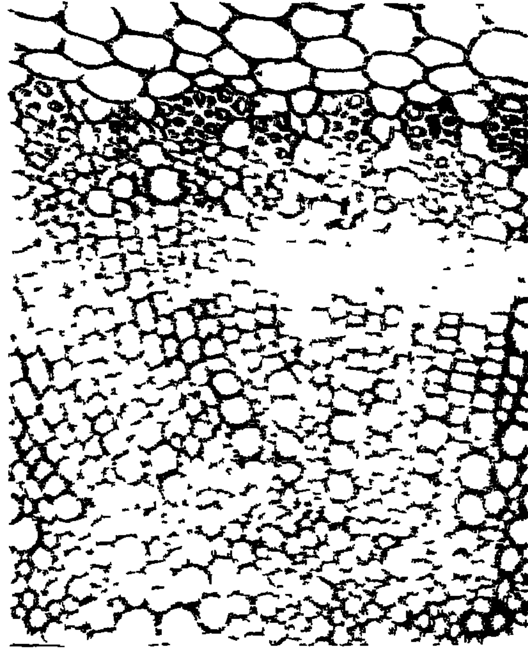
کیمبیم (cambium) پتلے دیواری خلیوں پر مشتمل ہوتی ہے۔ یہ خلیے
مماسی سمت میں لمبے اور نصف قطری سمت میں تنگ ہوتے ہیں اور نیم قطری
قطاروں میں منتظم طور پر ترتیب دیے ہوئے ہوتے ہیں۔ مماسی دیواریں خصوصاً
پتلی ہوتی ہیں جس سے ظاہر ہوتا ہے کہ وہ متعدد بار تقسیم ہوئی ہیں اور حال ہی
میں تقسیم ہوئی ہیں۔

۷۔ اسی تنے کی طولی تراشوں کا ایوسن (eosin) یا ہافمن بلیو
(Hoffman's blue) سے رنگنے کے بعد معائنہ کرو۔ اس ریشے کے اجزا کو دیکھو۔ اور
خصوصاً چھلنی دار نالیوں کو جو رنگ کے سبب سے بہت ہی نمایاں ہو جاتی ہیں۔
آئیوڈین سے رنگی ہوئی تراشوں میں بھی چھلنی دار نالیاں واضح طور پر
دکھائی دیتی ہیں اس لیے کہ وہ مافیہ کو رنگ دیتی ہے۔

(کیرا مارگنلدن) *Aristolochia bracteata* کے تنے کی



شکل ۱۷. ہیبِسکس کنابینس (*Hibiscus cannabinus*) (انباڑ)
کے تنے کی عرضی تراش کی خردبینی عکسی تصویر (کم قوت)



شکل ۱۵ ہبسکس کنابینس (*Hibiscus cannabinus*) (انباڑا)
کے تنے کی عرضی تراش کی خوردبینی عکسی تصویر (بیش قوت)

عرضی تراشوں کا معائنہ کرو اور دیکھو:۔

(ا) برادمہ اور قشرہ،

(ب) سخت بافت جس کی ایک مسلسل پٹی ہوتی ہے اِس سخت بافت اور اُس کعبی بافت سے جو اس کے اندر ہوتی ہے گرد حاشیہ بنتا ہے۔

(ج) وعائی بنڈل اور اُن کے حصے خشبہ، رس ریشہ اور کیمبیم، اور

(د) لُبّی کرنیں (medullary rays) اور ان میں کی میان حزمی کیمبیم (interfascicular cambium) کو جو مختلف وعائی جز موں کی کیمبیم (حزمی کیمبیم (fascicular cambium کے درمیان ابھی ابھی تیار ہو رہی ہے۔

۹۔ (انبارٹے) *Ricinus* (ارنڈی) یا *Hibiscus cannabinus* کے تنے کی عرضی تراشیں تیار کرو۔ اور ان کا معائنہ کرو۔ دیکھو:۔

(ا) برادمہ (epidermis) جس کی ایک مسلسل پرت ہوتی ہے اور جس کو صرف دہن (stomata) ہی قطع کرتے ہیں۔

دیکھو شکل ۱۴

(ب) سرشی بافت، بڑے کعبی بافتی خلیوں اور دروں ادمہ کو جن سے قشرہ بنتا ہے،

(ج) ستون (stele) میں خشبہ (xylem) اور رس ریشہ (Phlœm) اور خصوصاً کیمبیم جو اس تراش میں کم و بیش ایک مسلسل حلقہ کی شکل کی ہوتی ہے۔

وعائی مخزموں کے اندر کی کیمبیم کا بغور اور احتیاط سے معائنہ کرو۔

تمام خلیے نصف قطری قطاروں میں ترتیب دیے ہوئے ہیں۔ اور خلوی دیواریں پتلی ہیں جن کا بیشتر حصہ سیلولوز پر مشتمل ہے۔ ماسی دیواریں سب سے پتلی ہوتی ہیں جس سے ہم یہ اخذ کر سکتے ہیں کہ اس سمت میں متعدد بار اور حال ہی میں

دیکھو شکل ۱۵

تقسیم ہوئی ہے مختلف حزموں کی کیمبیم کے درمیان لبی کرنوں میں بعض خلیے نصف قطروں میں ترتیب دیے ہوئے دکھائی دیتے ہیں۔ یہ میان حزمی کیمبیم ہے جو حلقہ کی تکمیل کرتی ہے۔

شجری نمونے

۱۔ Thespesia populnea (پارس پیپل) کے نوخیز تنے کی پتلی عرضی تراشیں کاٹو اور گلیسرین یا کلورزنک آیوڈین (chlorzinc iodine) میں ترکیب کے بعد ان کا معائنہ کرو۔ دیکھو:-

(ا) بر ادمہ جس کی دیواریں توتینی (cutinized) ہیں اور چھلکے جو منتشر ہیں،

(ب) وسیع قشرہ، جو بر ادمہ کے نیچے کے سریش بافتی منطقے (collenchymatous) (Zone) پتلی دیواری کبھی بافت اور گوند خلیوں (mucilage cells) پر مشتمل ہوتا ہے۔ متعامل کے استعمال سے نشاستہ کے دانے نیلے ہوجاتے ہیں جس کی وجہ سے دروں ادمہ شناخت کیا جا سکتا ہے۔

(ج) ستون (stele) گودے اور وعائی حلقے (جو گودے کو

گھیرے ہوتا ہے) پر مشتمل ہوتا ہے اور گرد حاشیہ واضح نہیں ہے ۔ ثانوی خشبہ، ثانوی رس ریشہ، اور لبی کرنوں کو دیکھو ۔ سخت بافت کی چھوٹی پٹیوں کو دیکھو جو پتلے دیواری رس ریشے کے متبادل ہیں، اور

(د) کاگ نسیج (Cork tissue) کو دیکھو جو برآدمی پرت اور کاگ کیمبیم (کاگ جن Phellogen) کے بالکل نیچے ہوتی ہے ۔

۱۱۔ Thespesia (بان کپاس) کے مسن تنے کی عرضی، اور نصف قطری اور طولی تراشیں لو اور مختلف نسیجوں کو دیکھو ۔

۱۲۔ Thespesia (بان کپاس) یا Azadirachta indica (نیم) کے مسن تنے کی نصف قطری تراشیں کاٹو اور دیکھو :۔

(ا) برآدمہ (ب) کاگ خلیے (ج) قشری خلیے جن میں بڑی بڑی گوند نالیاں یا رال قناتیں اور قلمیں ہوتی ہیں (د) رس ریشہ جس میں پتلی دیواری نسیج اور ہیبائیتی ریشے (bast fibres) کے بند متبادلاً واقع ہوتے ہیں (ہ) کیمبیم (و) خشبہ (ز) لبی کرنیں اور (ح) گودا

۱۳۔ اسی تنے کی مماسی تراشیں کاٹو اول تو رس ریشے میں سے گزرتی ہوئی اور پھر خشبہ میں سے گزرتی ہوئی ۔ اول الذکر میں دیکھو :۔

(ا) لبی کرنیں (ب) ریشے جو بے ترتیب لہریلے شطوں Sinuous (strands) میں پھیلے ہوئے ہیں اور جن کی دیواریں دبیز اور لگنن دار ہیں اور (ج) آیوسن (eosin) سے رنگی ہوئی تراشوں میں چھلنی دار نالیاں ۔

دوسری تراش میں دیکھو (ا) لبی کرنیں جن کی بلندی متغیر ہوتی ہے اور جو خلیوں کے ایک سے تین تک یا اس سے بھی زیادہ پرتوں پر مشتمل ہوتی ہیں ۔ (ب) خشبہ کے اجزاء ۔

آبی پودوں کے نمونے

۱۴۔ Herpestis Monniera کے تنے کی عرضی تراشوں کا معائنہ کرو ۔

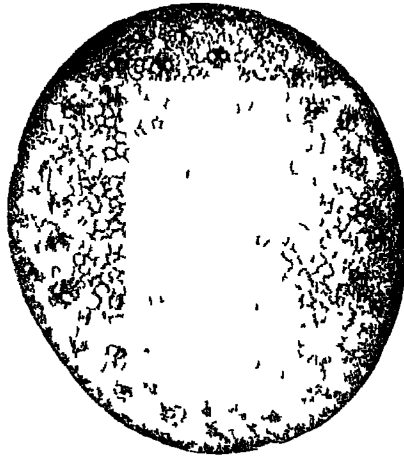
اور دیکھو :۔
(ا) بر آدمہ (epidermis) جو نہایت واضح ہوتا ہے
(ب) قشرہ جو کیمی بافت کی چوڑی پٹی پر مشتمل ہوتا ہے۔
اس کیمی بافت کے درمیان وسیع خلیاتی فضائیں ہوتی ہیں اور درون آدمہ جس کی نصف قطری دیواریں وسط میں دبیز ہوتی ہیں اور یہ اس کی ایک خصوصیت ہے اور
(ج) ستون (stele) جو مندرجۂ ذیل اجزا پر مشتمل ہوتا ہے: (۱) بہت ہی غیر واضح گرد حاشیہ (۲) نمایاں خشبہ جس کی دیواریں لگنن کے جمع نہ ہونے کی وجہ سے پائدار رنجیں ہوئی ہیں (۳) رس ریشہ (Phlœm) جس میں چھلنی دار نالیاں مختلف مجموعوں میں واقع ہوتی ہیں اور (۴) غیر عال کیمبیم۔
۵۔ Hygrophila spinosa (تال مکھانا) کے تنے کی عرضی تراشوں کا معائنہ کرو اور دیکھو کہ اس کا تنہ کن کن امور میں Herpesiis کے تنے سے اختلاف رکھتا ہے۔

کاگ اور عدسیہ (LENTICEL) کی ساخت

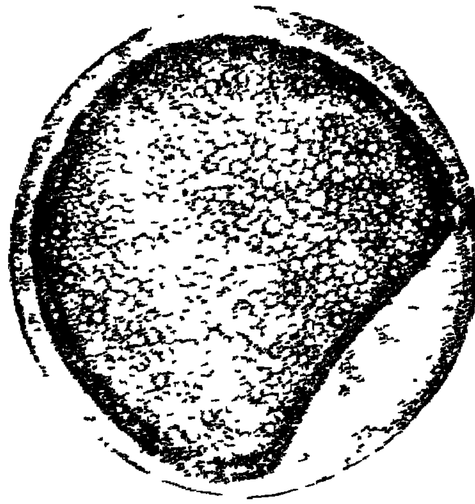
بالیدگی کے مختلف مدارج میں Azadirachta (نیم) یا Jatropha Odina wodier کے تنے کی عرضی تراشیں کاٹو اور عدسیہ اور کاگ کیمبیم کی بناوٹ کو دیکھو۔

یک بیج پتیا تنوں کی ساخت

Andropogon Sorghum (جوار) یا کسی گھاس کے تنے کی عرضی تراش



شکل ۱۶ - اینڈروپوگن شینیانتھس (Andropogon Schœnanthus
(روُسے کی گھاس) کے تنے کی عرضی تراش کی خوردبینی عکسی تصویر (کم قوت)



شکل ۱۱۔ پینیکم ریموزم (Panicum ramosum) کے تنے کی عرضی تراش
کی خردبینی عکسی تصویر (کم قوت)

تیار کرد اور کلورزنک آیوڈین (chlorzinc iodine) میں ترکیب کرو۔ رنگ کی وجہ سے
اُس کے مختلف حصّے نمایاں ہو جاتے ہیں جو بلا کسی آلہ کی امداد کے خالی آنکھ سے

دیکھو شکل ۱۶ و ۱۷

دیکھے جا سکتے ہیں۔ اگر شیشے کی تختی (جس پر کوئی تراش ترکیب کی گئی ہو) کو سفید کاغذ وغیرہ پر رکھا جائے یا روشنی کی مخالف سمت میں پکڑ لی جائے تو وعائی حزمے صاف طور پر دکھائی دیتے ہیں۔ ان کو تم بے ترتیب اور منتشر پاؤ گے۔ گو تنے کے محیط پر وہ کثرت سے اکٹھے ہو گئے ہیں۔ بہت ہی کم قوت مکبر عدسہ (magnifying lens) کے ذریعہ تمام حصّے آسانی کے ساتھ شناخت کیے جا سکتے ہیں۔ وعائی حزمے زمینی بافت (بنیادی بافت) میں گڑے ہوئے پائے جاتے ہیں۔

۲۔ Andropogon Sorghum (جوار) کے تنے کی عرضی تراشوں کا معائنہ کرو۔ اور مرکب خردبین کی کم قوت کے ذریعہ دیکھو:۔

(ا) دبیز دیواری خلیوں کا براَدمہ،

(ب) قشرہ جو دبیز دیواری خلیوں کی تین یا چار پرتوں سے بنتا ہے، اور

(ج) پتلی دیواری کعبی بافت کی زمینی نسیج کو جس میں وعائی حزمے بے ترتیب گڑے ہوئے ہیں۔

۳۔ مختلف حصّوں کو بیش قوت کے ذریعہ دیکھو:۔

(ا) مختلف جسامت کے دبیز دیواری براَدمی خلیے جن پر کافی مقدار میں بشرہ (cuticle) تیار ہوا ہے۔

(ب) قشرہ کے دبیز دیواری خلیے

(ج) زمینی بافت کی کعبی بافت، اور

(د) وعائی جزو جو خشبہ (xylem) پر مشتمل ہوتا ہے جس میں تین یا چار بڑی اوعیہ ہوتی ہیں جو "V" کی شکل میں ترتیب دی ہوئی ہوتی ہیں اور "V" کا راس تنے کے مرکز کی طرف ہوتا ہے۔ ان اوعیہ میں سے ایک یا دو چھوٹی اوعیہ سب سے پہلے نمودار ہوتی ہیں اور جب وہ ہوتی ہیں تو بیرونی وعائی حلقہ نما (annular) ہوتی ہے اور اندرونی وعائی لولبی (spiral) - بقیہ دو بڑی اوعیہ دغیلی (pitted) اوعیہ ہوتی ہیں۔ رس ریشہ چھلنی دار نالیوں

دیکھو شکل ۱۸ و ۱۹

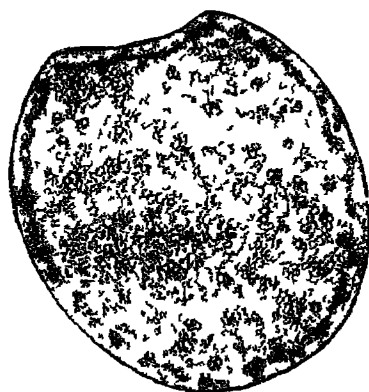
اور جوانی خلیوں پر مشتمل ہوتا ہے اور سیلولوز کی پتلی دیواروں کے سبب سے پہچانا جا سکتا ہے۔ خشبہ اور رس ریشے دونوں سخت بافت کی پوشش سے گھرے ہوئے ہوتے ہیں۔

پتے کی ساخت

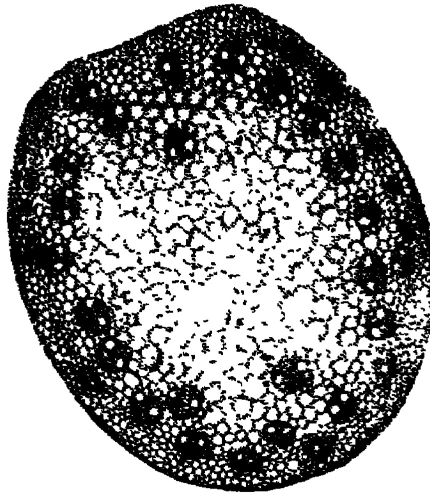
Helianthus (سورج مکھی) یا کسی اور پودے کے پتے کی ڈنڈی کی عرضی تراش کا معائنہ کرو۔ اس کی عام ساخت نوخیز تنے کے مشابہ ہوتی ہے لیکن مندرجہ ذیل امور میں اختلاف بھی ہے :-

(ا) خاکہ مقطع ہلال کی شکل کا ہوتا ہے اور ظاہری لطحی (یعنی کہ نصف قطری) طور پر متشکل ہوتا ہے۔

(ب) وعائی حزمے ایک منحنی خط میں ترتیب دیے ہوئے ہوتے ہیں۔ اس میں تین بڑے حزمے ہوتے ہیں اور چھوٹے حزمے چار یا پانچ یا اس سے



شکل ۱۸. پینیسیٹم سنکرو آئیڈز (**Pennisetum cenchroides**) کے
تنے کی عرضی تراش کی خردبینی عکسی تصویر (کم قوت)



شکل ۱۹۔ اینڈروپوگن پرٹیوزس (Andropogon pertusus) کے
تنے کی عرضی تراش کی خردبینی عکسی تصویر (کم قوت)

بھی زیادہ ہوتے ہیں۔
(ج) وعائی حزمے کا کیمبیم (cambium) زیادہ عامل نہیں ہوتا اور کوئی بین حزمی کیمبیم بھی نہیں ہوتا۔
۲- اسی کے یا کسی اور پودے کے ورقہ (lamina) کی تراشیں کاٹو۔ اور دیکھو:-
(ا) بالائی براَدمہ اور قوتن (cutin) کی پرت،
(ب) حصاری کیسی بافت (palisade parenchyma)،
(ج) اسفنجی کیسی بافت (spongy parenchyma)،
(د) نچلا براَدمہ، اور
(ہ) وعائی حزموں کو جن میں خشبہ بالائی سطح کی جانب ہوتا ہے اور رسس ریشہ نچلی سطح کی جانب۔
۳- Dolichos Lablab (سیم) یا کسی اور پودے کے رنگ کٹے پتے کے ورقہ کا ایک ٹکڑا لو۔ اور کم قوت کے ذریعہ معائنہ کرو۔ دیکھو
(ا) میان رگ (midrib)،
(ب) جانبی رگوں (lateral veins)، اور
(ج) جال کی بہت ہی پتلی رگوں اور ان کے سروں کو۔
۴- کسی پتے کے بیترے کے بالائی اور زیرین براَدمہ کے ٹکڑوں کا معائنہ کرو اور براَدمی خلیوں اور دہن (stomata) کو مع اُن کے محافظ خلیوں (guard-cells) کے دیکھو۔

پھول داری (فاغیہ) (INFLORESCENCE)

مندرجۂ ذیل مثالوں میں زہری محور (floral axis) پر پھولوں کی ترتیب کا مطالعہ کرو:-

ا-عنقودی، مرکز جُو یا غیر محدود-

عنقودی:- Crotalaria verrucosa (بان سن) یا C. juncea (سن)-

مسمارہ :- Achyranthes aspera (چرچٹا یا اگھاڑا) Digera arvensis -

گانخوشہ (Corymb):- Cœsalpinia pulcherrima اور Cassia siamea -

چھتریا (Umbel):- Calotropis gigantea (آک)-

تارینہ (Head)- Tridax procumbens، Helianthus annuus (سورج مکھی)

ب-گچھیالی (Cymose) مرکز گریز (Centrifugal) یا محدود (Definite)-

دو فرعی نمونہ (Dichotomous type) یا دو شقہ (Dichasium):- Nerium odorum (کنیر)، Ipomoea cornea، Thevetia nerifolia -

یک شقہ (Monochasium) -

مرغولی گچھیا (Helicoid cyme):- Hamelia patens -

بچھوی گچھیا (Scorpioid cyme):- Heliotropium indicum -

چکرتارا یا بھنورتارا (Verticillaster):- Leucas aspera یا L. linifolia -

پھول کی ساخت

Tribulus terrestris (گوکھرو)، Dolichos Lablab (سیم)

Crotalaria verrucosa (بان سن) یا *C. Juncea* (سن)،
یا اس کی کسی اور نوع، *Ipomoea sepiaria* *Coccinea indica*
(کانڈوری)، *Achyranthes aspera* (چرچٹا یا اگھاڑا) اور
Crinum asiatican کے پھولوں کا معائنہ کرو۔

ا۔ *Tribulus terrestris* (گوکھرو) :- پتوں کی بغلوں میں سے
صرف ایک ایک پھول نکلتا ہے۔ پھل ڈنڈی (pedicel) کے کسی قدر پھولے
ہوئے سرے یا زہری پذیرے (floral receptacle) (جس کو ورمہ (torus)
یا عرشہ (thalamus) بھی کہتے ہیں) میں پھول کے مختلف حصے جڑے
ہوتے ہیں۔

دیکھو کہ :-

(ا) پھول دو جاتی (bisexual) یا خنثیٰ المشکل
(hermaphrodite) ہے،

(ب) کمامہ (calyx) پانچ پتلے سبز اور آزاد اکماموں
(sepals) پر مشتمل ہوتا ہے جو پھول کے دوسرے اعضاء کے نیچے جڑی ہوتی
ہیں،

(ج) اکلیلچہ (corolla) میں پانچ زرد اور آزاد پنکھڑیاں (petals)
ہوتی ہیں جو اکماموں کے متبادل ہوتی ہیں،

(د) نرکوٹ (androeceum) دس زرریشوں (stamens)
پر مشتمل ہوتا ہے جو آزاد ہوتے ہیں اور دو گھیروں میں ہوتے ہیں۔ بیرونی گھیرے
کے زرریشے چھوٹے اور پنکھڑیوں کے متبادل ہوتے ہیں۔ اور اندرونی گھیرے
کے زرریشے لمبے اور اکماموں کے متبادل ہوتے ہیں،

(ھ) پانچوں چھوٹے زرریشوں سے جڑے ہوئے پانچ غدود
ہوتے ہیں،

(و) مادہ کوٹ (gynoeceum) جو پانچ ملے ہوئے ثمر برگوں
(ملّی پھلا بیض خانہ syncarpous ovary) پر مشتمل ہوتا ہے اور پھول کے

مرکز بر پذیرہ میں دُوسرے زہری اعضار سے اوپر کی طرف لگا ہوتا ہے اور اسی لیے اعلیٰ (superior) ہے اس کے علاوہ نَے (style) بہت ہی چھوٹی اور غیر واضح ہوتی ہے جس میں پانچ کلغیاں (stigmas) ہوتی ہیں۔ دیکھو کہ پتا نما چھوٹی شکلوں میں نَے واضح ہوتی ہے،

(ز) بیض خانہ (ovary) کے پانچوں کھنڈوں میں محوری مشیموں (axile placentas) پر تلے اوپر جمے ہوئے بے انتہا بیض دان (ovules) ہوتے ہیں،

(ح) پھول کرن لکھی (actinomorphic) ہے یا اُس میں نصف قطری تشاکل پایا جاتا ہے۔

۲۔ Dolichos Lablab (سیم) یا Crotalaria Juncea (سن) یا C. Verrucosa (بان سن) :- Dolichos Lablab کے پھول ایک جگہ مجتمع ہوتے ہیں اس طرح کہ اُن سے ایک مرکب عنقود بنتا ہے اور پھل ڈنڈیاں برگوں (bracts) کی بغلوں میں سے نکلتی ہیں اور دو برگیزے (bracteoles) بھی پائے جاتے ہیں جو جانبی سمت میں ہوتے ہیں۔ Crotalaria (سن) میں پھول عنقود میں پائے جاتے ہیں اور برگے اور برگیزے چھوٹے ہوتے ہیں۔

دیکھو کہ :-

(ا) کمامہ پیالی نما اور سبز رنگ کا ہوتا ہے جس میں پانچ دانت ہوتے ہیں

(ب) کلیلچہ میں پانچ پنکھڑیاں ہوتی ہیں، ایک تو بڑی اور پچھلی (لوار) دو جانبی (انجنحہ یا پر alæ or wings) اور دو اگلی ایک دوسری سے ملی ہوئی جن سے کارینا (keel or carina) بنتا ہے۔ Dolichos (سیم) میں پنکھڑیوں کا رنگ سفید یا پھیکا گلابی ہوتا ہے، Crotalaria Juncea (سن) میں زرد اور C. Verrucosa (بان سن) میں نیلا۔

ــــــــ
خیز دانت

(ج) نر کوٹ دس زر ریشوں پر مشتمل ہوتا ہے Dolichas Lablab (سیم) میں نو تو ملے ہوئے ہیں اور ایک آزاد (دو برادری)[1] لیکن Crotalaria (سن میں زر ریشے ایک ہی مجموعے (یک برادری) میں ہوتے ہیں اور زردان دو قسم کے (دو شکلا) جو متبادلاً چھوٹے اور لمبے ہوتے ہیں،

(د) اس کے اعلیٰ مادہ کوٹ (gynoeceum) میں ایک ہی ثمر برگ ہوتا ہے اور وہ ایک لمبی نے[2]، ایک کلغی (زیرہ گیر) اور ایک بیض خانہ پر مشتمل ہوتا ہے۔ بیض خانہ کے قاعدہ پر ایک بہت ہی چھوٹے حلقے یا حلقی قرص کو دیکھو جس سے شہد کا افراز ہوتا ہے اور یہ زر ریشی نلی کے قاعدہ پر جمع ہو جاتا ہے۔ Sesbania grandiflora کے پھولوں میں حلقی قرص بہت ہی نمایاں ہوتا ہے اور اس سے شہد کا افراز بہت زیادہ ہوتا ہے۔ جب پھول کھلتا ہے تو نر کوٹ کے قاعدہ پر جو کیفہ تیار ہوتا ہے وہ شہد سے بھرا ہوتا ہے۔

(ھ) بطنی دوختہ پر بیض دان (ovules)۔

۳۔ Ipomaea :- پھول گچھیوں میں پائے جاتے ہیں اور دو جانی ہوتے ہیں۔

دیکھو کہ :-

(ا) کمامہ پانچ آزاد، خاسی کنار پوشہ اکمامہ پر مشتمل ہوتا ہے،

(ب) اکلیلچہ یک بتلابی، قیف یا جرس شکل ہوتا ہے اور اس میں پانچ فصوص پائے جاتے ہیں،

(ج) پانچ بر بتلابی زر ریشے ہوتے ہیں جن کے رشتک لمبے اور زردان بڑے اور خطی ہوتے ہیں،

(د) مادہ کوٹ دو یا چار خانوی بیض خانہ (جس میں علی الترتیب دو یا ایک بیض دان ہوتے ہیں) ایک لمبی نے اور ایک دو گلوب نما (bi-globose) کلغی (زیرہ گیر) پر مشتمل ہوتا ہے۔

---

[1] طب میں "دو صنفی"

[2] طب میں "لحیۃ"

۴ - Coccinea indica (کاندوری) - اس کے پودے پر صرف یا تو نر پھول ہوتے ہیں یا ماوہ پھول لیکن دونوں قسم کے پھول ایک ہی پودے پر پائے جاتے ہیں اسی لیے اس کا پودا جدا صنفی (dioecious) ہے۔
پھول تنہا اور بغلی ہوتے ہیں۔
دیکھو کہ :-

(ا) ہر دو نر اور ماوہ پھولوں میں کمامہ چھوٹا، جرس شکل، سبز رنگ کا ہوتا ہے جس میں پانچ دانت دکھائی دیتے ہیں۔

(ب) زرریشگی اور مادگیں دار پھولوں میں اکلیلچہ سفید اور جرس نما ہوتا ہے جس میں پانچ فص پائے جاتے ہیں۔

(ج) نر پھول میں تین زرریشے ہوتے ہیں۔ دو زرریشوں کے زردان تو مکمل ہوتے ہیں لیکن ایک کا زردان آدھا ہوتا ہے اور یہ تینوں ملے ہوئے ہوتے ہیں اس کے علاوہ ان کے زردان کے فص لمبے اور لہریلے طور پر تہ کیے ہوئے ہوتے ہیں۔

(د) ماوہ پھول میں بیض خانہ ادنےٰ (inferior) تنگ دو کی، اور ایک خانوی ہوتا ہے جس میں تین جداری مشیمے پائے جاتے ہیں جن سے بیض دان جڑے ہوتے ہیں۔

۵ - Achyranthes aspera (چرچٹا یا اگھاڑا) میں پھول چھوٹے اور لمبے مسماروں (spikes) میں ہوتے ہیں جو شاخوں کے سروں پر پائے جاتے ہیں۔
دیکھو کہ :-

(ا) پھول خمیدہ اور مجتمع ہوتے ہیں،

(ب) برگہ اور دونوں برگیزے شوکہ نما اور قائم ہوتے ہیں،

(ج) گردگل کے پانچوں فصوص جو نیزک نما یا برضوی مستطیل اور املس (glabrous) ہوتے ہیں، جن کے حاشیے سبز یا سرخ اور جن کے

راس شو کے نما ہوتے ہیں،
(د) پانچ زرریشے ہوتے ہیں اور پانچ متبادل زرریشمان (staminodes) جو کٹواں (truncate) اور جھالردار ہوتے ہیں،
(ھ) مادہ کوٹ پھول کے وسط میں پایا جاتا ہے اور دو اجزا پر مشتمل ہوتا ہے (۱) بیض خانہ جس میں تھلی دار گودثمرہ بھی ہوتا ہے (۲) ایک چھوٹی نلی جو ایک کلغی (زیرہ گیر) پر ختم ہوتی ہے۔

۶ - *Crinum asiaticum* میں پھول بڑے، نمائشی اور چھتریا (umbellate) جیسے ہوتے ہیں۔ اور ایک موٹی "زمینی پھول ڈنڈی" (scape) پر پائے جاتے ہیں۔
دیکھو:—
(۱) لمبا برگہ،
(۲) نلی دار سفید گردگل، مع چھ خطی فصوص کے،
(۳) چھ زرریشے، مع گردندہ زرد الونوں کے، اور
(۴) ادنے بیض خانہ جو سہ خانوی ہوتا ہے اور ہر خانہ میں کئی بیض دان ہوتے ہیں۔

پھول کے حصّوں کا مطالعہ

۱ - *Crotalaria juncea* (سن)، *C. verrucosa* (بان سن)، *Cassia auriculata* (ترو ڑ) اور *Hibiscus rosa-sinensis* (جاسوند) کے پھولوں میں برگہ اور برگیزوں کا معائنہ کرو۔
۲ - کئی پھولوں میں کمامہ کا مطالعہ کرو۔ یہ ایکماموں پر مشتمل ہوتا ہے، مندرجۂ ذیل پھولوں میں کمامہ کی حالت کو دیکھو:—
(۱) *Ipomoea carnea* *Tribulus terrestris* (گوکھرو)

اور *Cleome viscosa* (ھُل ھُل) میں یہ کثیر الکمائی ہوتا ہے،

(۲) *Datura fastuosa* (کالا دھتورا) اور *Thespesia populnea* (بان کپاس) میں یہ متحد الکمائی (gamosepalous) ہوتا ہے،

(۳) *Argemone mexicana* (پیلا دھتورا) میں اکمائے پیش ریز ہوتے ہیں،

(۴) *Ocimum canum* (رام تلسی) میں قائم (persistent) ہوتے ہیں،

(۵) *Withania somnifera* (اسگندھ) اور *physalis minima* میں رویاں (accrescent)،

(۶) *Cassia auriculata* (ترود) اور *Cæsalpinia pulcherrima* میں اکمائے بتلاب نما (petaloid) ہوتے ہیں۔

۳۔ اکلیلچہ، پنکھڑیوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ اور کئی پھولوں کا معائنہ کرکے اکلیلچہ میں جو تغیرات واقع ہوتے ہیں اُن کو دیکھو۔ دیکھو کہ یہ :-

(۱) *Tribulus terrestris* (گوکھرو) *Gynandropsis pentaphylla* (ھُل ھُل) اور *Cleome viscosa* (ھُل ھُل) میں کثیر بتلائی اور پس ریز (deciduous) ہوتا ہے،

(۲) *Crotalaria juncea* (سن) *Sesbania grandiflora* اور *Alysicarpus monilifer* میں تتلی سا (papilionaceous)،

(۳) *Datura fastuosa* (کالا دھتورا) اور *Ipomoea sepiaria* یا *I. carnea* میں متحد بتلائی اور قیف نما،

(۴) *Tecoma stans* اور *Ruellia prostrata* میں نلی دار،

(۵) *Solanum xanthocarpum* (کٹیلا) میں چکر دار یا پہیہ شکل،

(۶) *vinca rosea* (سدابہار) میں طباق نما، اور
(۷) *Helianthus annuus* (سورج مکھی) اور *Tridax procumbens* میں زبانک دار (ligulate)۔

۴۔ دیکھو کہ مندرجۂ ذیل پھولوں میں پنکھڑیاں اور آکمامے کس طرح اپنے کناروں پر تہ کیے ہوئے ہیں :۔

(۱) *Thespesia populnea* (بان کپاس) میں پیچیدہ،
(۲) *Cassia auriculata* (ترو ڑ) اور *Tecoma stans* میں کنار پوشہ (imbricate)،
(۳) *Calotropis gigantea* (آک) میں مصراع دار (valvate)،
(۴) *Ipomoea carnea* اور **Cassia auriculata** (ترو ڑ) کے آکماموں میں خماسی (quincuncial)۔

۵۔ زرریشوں کا بلحاظ اُن کی تعداد، اتصال اور ان کے حصّوں کے اتحاد کے معائنہ کرو۔ وہ یہ ہیں :۔

(۱) *Argemone mexicana* (پیلا دھتورا) میں غیر محدود اور آزاد ہوتے ہیں،
(۲) *Crotalaria verrucosa* (بان سن) اور *Azadirachta indica* (نیم) میں یک برادری (monadelphous)،
(۳) *Sesbania grandiflora* (بسنا) میں دو برادری (diadelphous)،
(۴) *Tecoma stans* میں دو بَلا (didynamous)،
(۵) *Datura fastuosa* (کالا دھتورا) اور *Ipomoea sepiaria* میں بر بتلابی،
(۶) *Aristolochia bracteata* (کیڑماڑ گندن)، اور دوسری انواع میں مادنرہ (gynandrous) اور

(۵) Tridax procumbens اور Heliancthus annuus (سورج مکھی) میں مل جنا یا ہمزاد (syngenesious) (زردانے)۔

۶ - مندرجہ ذیل پھولوں میں زردانوں کی شگفتگی کے طریقے اور سمت کو (پھول کے مرکز کا لحاظ کرتے ہوئے) دیکھو:-

(۱) Helianthus annuus (سورج مکھی) - دروں رُویہ یا دروں رُخی (introrse) شگفتگی،

(۲) Argemone mexicana (فرنگی دھتورا) - بروں رُویہ یا بروں رُخی (extrorse) شگفتگی،

(۳) Berberis tinctoria - خمیدہ کھلندوں (مصراعوں) کے ذریعہ شگفتگی (مصراعی شگفتگی = valvular dehiscence) اور

(۴) Cassia auriculata (تروڑ) اور Solanum xanthocarpum (کٹیلا) - راسی مساموں کے ذریعہ شگفتگی۔

۷ - چند پھولوں میں دیکھو کہ زردان رِشتوں کے ساتھ کس طرح جُڑے ہوتے ہیں - ان کا الحاق:-

(۱) Cassia auriculata (تروڑ) میں ہم رُستہ ہوتا ہے،

(۲) Datura fastuosa (کالا دھتورا) میں اساس بستہ

اور

(۳) Crinum asiaticum میں گردندہ۔

۸ - مندرجۂ ذیل میں اُن زائدوں کو دیکھو جن کو اِکلیل کہتے ہیں:-

(۱) Nerium odorum (کنیر)، Wrightia tinctoria اور Passion flower کے اکلیلچوں میں (اِکلیلچی اِکلیل Corolline corona)۔

(۲) Calotropis gigantea (سن) اور Nerium odorum (کنیر) کے زرریشوں میں (زرریشی اکلیل staminal corona)۔

سے بروں بالیدگیاں

۹۔ Datura stramonium (دھتورا)، Solanum xanthocarpum (کٹیلا)، Hibiscus micranthus، Crotalaria Juncea (سن) یا Crotalaria verrucosa (بان سن)، Argemone mexicana (فرنگی دھتورا)، Terminalia catappa (جنگلی بادام) یا Quisqualis indica (رنگوں کی بیل۔ ولائتی چنبیلی) اور portulaca oleracea (خرفہ) میں مادہ کوٹ کا معائنہ کرو اور اس کے حصوں کو دیکھو۔

۱۰۔ مختلف پھولوں میں بیض خانہ کے مقام کو دیکھو۔ یہ
(۱) Argemone mexicana (فرنگی دھتورا) میں اعلیٰ ہوتا ہے،
(۲) Coccinea indica (کاندوری)، Citrullus Colocynthis اور Aristolochia bracteata (کرڑمار گندن) میں ادنیٰ اور
(۳) Punica granatum (انار) میں نیم ادنیٰ۔

۱۱۔ مندرجۂ ذیل پھولوں کے بیض خانوں کو کاٹو اور ان کے حصوں کو دیکھو اور یہ بھی دیکھو کہ بیض دان کس طرح جڑے ہوئے ہیں:۔
(۱) Argemone mexicana (فرنگی دھتورا)، Ionidium suffruticosum،
(۲) Aristolochia bracteata (کرڑمار گندن) اور Abutilon indicum (کنگھی)،
(۳) Crotalaria verrucosa (بان سن)،
(۴) Datura fastuosa (کالا دھتورا) اور Solanum xanthocarpum (کٹیلا)۔

۱۲۔ (Datura) (دھتورا) کے مختلف مدارج کے زردانوں کی عرضی تراشوں کا معائنہ کرو اور دیکھو:۔
(۱) زردان کی دیوار،

(۲) زرد انوں کے قطعات (loculi)، اور
(۳) زیرہ کے دانے

۱۳- مختلف پھولوں مثلاً *Tribulus terrestris* (گوکھرو)، *Cucurbita maxima* (میٹھا کدو)، *Thespesia populnea* (بان کپاس)، *Tridax procumbens* کے زیرہ دانوں کا اور *Calotropis gigantia* (آک) کے پھولوں میں پل زیروں (pollinia) کا خردبین کے ذریعہ امتحان کرو۔

۱۴- *Tridax procumbens* اور گھاس *Cynodon dactylon* (ھریالی یا رام گھاس) کی کلغیوں (زیرہ گیروں) پر زیرہ دانوں کے انبات کو دیکھو۔

اگر زیرہ دانوں کو گھڑی شیشہ میں گنے کی شکر کے محلول میں یا گنے کی شکر اور ہُلام (۵ سے ۱۰ فی صدی محلول) میں رکھا جائے تو زیرہ دانوں کے انبات اور زیرہ نلیوں کی تیاری دیکھی جا سکتی ہے۔ اور ان کو ایک معلق قطرہ میں بھی ترکیب کیا جا سکتا اور ایک مرطوب کوشک میں رکھا جا سکتا ہے۔ کامیابی کے لیے ضروری ہے کہ محلول کو چشمہ کے پانی میں تیار کیا جائے اور اُس میں ۵ء۱ فی صدی ہُلام بھی شامل کی جائے۔ عام پھولوں کا زیرہ اکثر اس محلول میں بہت جلد اُبجتا ہے لیکن محلول کی مطلوبہ طاقت ہر ایک کے لیے پہلے ہی سے معلوم کر لینی چاہیے۔ یہ طاقت ۳ فی صدی سے ۲۰ فی صدی یا اس سے بھی زیادہ تک متغیر رہتی ہے۔

بیض خانہ کی ساخت

۱- مفرد بیض خانہ۔ *Crotalaria* (سن) کی ہر نوع میں پایا جاتا ہے۔ دیوار یا گرد ثمرہ کو دیکھو کہ وہ صرف ایک ہی کہفہ کو گھیرے ہوئے

gelatine ـہ

ہے۔ اور دونوں دوخت کو دیکھو ایک وہ جس میں بیضدان لگے ہیں بطنی دوخت اور دوسری ظہری دوخت کہلاتی ہے۔ اس مثال میں بیض خانہ صرف ایک ثمر برگ پر مشتمل ہوتا ہے اور اس لیے یک ثمر برگی (Monocarpellary) بیض خانہ ہے۔

۲- مرکب بیض خانہ — *Thespesia populnea* (پان کپاس) میں پایا جاتا ہے۔ بیض خانہ کو آر پار کاٹو اور دیکھو کہ اس میں ۳ سے ۵ تک کھفے ہوتے ہیں۔ ہر کھفہ ایک ثمر برگ کا متناظر ہے۔ یہ کثیر ثمر برگی (polycarpellary) بیض خانہ ہے۔

۳- محوری مشیمیت — *Thespesia populnea* (پان کپاس) میں پائی جاتی ہے۔ اس میں بیض دان مرکزی محور کے گرد ترتیب پائے ہوئے ہوتے ہیں۔

۴- جداری مشیمیت — *Argemone mexicana* (پیلا دھتورا)، *Carica papaya* (پپیتے) میں ہوتی ہے۔ ان میں صرف ایک ہی کھفہ ہوتا ہے اور بیض دان چار یا پانچ مقامات پر قطاروں میں بیض خانہ کی دیوار سے جڑے ہوتے ہیں۔

۵- آزاد مرکزی مشیمیت — *Portulaca oleracea* (خرفہ) میں پائی جاتی ہے۔ اس کے بیض خانہ میں صرف ایک کھفہ ہوتا ہے اور بیض دان ایک مرکزی محور سے جڑے ہوتے ہیں۔

۶- بعض اوقات بیض خانہ مرکب ہوتا ہے لیکن اس میں صرف ایک کھفہ ہوتا ہے اور اس کے اندر ایک ہی اختتامی بیض دان مثلاً *Antigonon* میں۔

بیض دان کی ساخت

۱- کسی ایک (للی) (lily)، *Torrenia asiatica*، *Gossypium herbaceum* (کپاس)، *Stemodia viscosa* یا

Ionidium suffrutioscum ـــــــ کے بعض خانوں کی عرضی تراشیں کاٹو۔ کیفے، گرد ثمرہ اور مشیمہ کو دیکھو ۔ اور یہ بھی دیکھو کہ بیض دان، مشیموں سے کس طرح جڑے ہوئے ہیں۔ بیض دانوں کو جدا کرو

شکل ۲۰

اور دیکھو کہ وہ تمام کے تمام مشیمہ سے ڈنڈیوں یا رسنک کے ذریعہ جڑے ہوئے ہیں۔

۲ ـ *Torrenia asiatica* کے بیض خانوں سے کئی ایک بیض دان صدمہ پہنچائے بغیر کھرچ کر جدا کرو اور ان میں سے چند کو شکر کے ۳ فی صدی محلول میں اور بقیہ کو میتھل سبز (Methyl green) میں جو ایسیٹک ترشہ سے ترشایا گیا ہو یا آئیوڈین یا کسی اور رنگ میں ترکیب کرو۔ اگرچہ بیض دان بہت چھوٹے ہوتے ہیں تاہم جنینی تھیلی اور اس کے مافیہ نہایت عمدگی کے ساتھ دکھائی دیتے ہیں۔



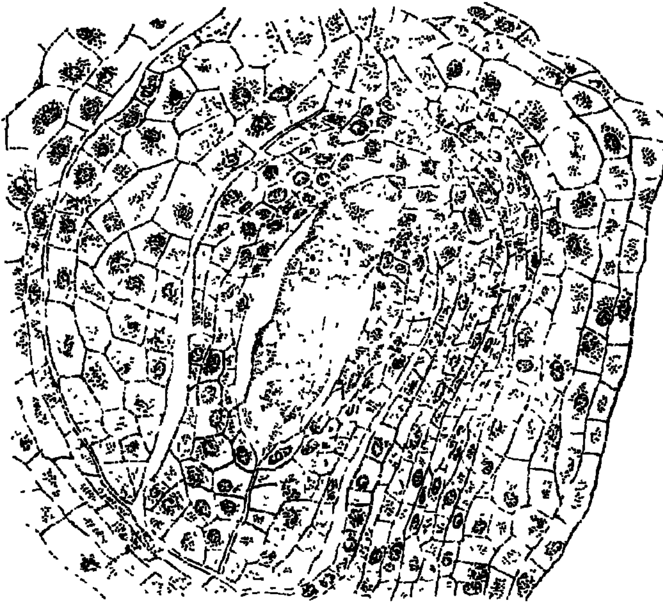
شکل نمبر ۱۔ للی (Lily) کے بیض دان کی طولی تراش کی خوردبینی عکسی تصویر جس میں
جنینی تھیلی کے مرکزہ کی تقسیم دکھائی گئی ہے۔
اُس تراش سے حاصل کی گئی ہے جس کو ڈاکٹر سمپت کمارن نے تیار کیا ہے (بشکریہ)



شکل نـ۲۔ للی (Lily) کے بیض دان کی طولی تراش کی خرد بینی عکسی تصویر جس میں
جنینی تھیلی کے مرکزہ کی تقسیم دکھائی گئی ہے۔
اُس تراش سے حاصل کی گئی ہے جس کو ڈاکٹر سمیت کمارن نے تیار کیا ہے (بشکریہ ...)

بیض دانوں میں دیکھو :۔

(۱) لمبی رسنک (funicle) یا ڈنڈی جو مشیمہ سے نکلتی ہے اور اُلٹے بیض دان کے قاعدے (کلازا chalaza) پر ختم ہوتی ہے۔ ڈنڈی کا جُڑا ہوا حصّہ سیون (raphe) کہلاتا ہے۔



شکل ۲۱ ۔ للی (Lily) کے بیض دان کی طولی تراشش جس میں جنینی تھیلی دکھائی دیتی ہے، جس میں انڈا خلیہ، ہمکارے (synergids) نباتی مرکزہ اور ضد پا خلیے ہیں۔ (بلیش قوت)

(۲) وہ مغز وکِسُوہ[1] جو کلازا سے نکلتا ہے اور بیض دان کے راس پر ایک باریک کنال (canal) سوراخچہ[2] (micropyle) پر ختم ہوتا ہے۔

(۳) جنینی تھیلی[3] جس کا بالائی حصّہ سوراخچہ کے باہر نکلا ہوا اور پھولا ہوا ہوتا ہے۔ جنینی تھیلی کا وہ حصّہ جو غلاف میں لپٹا رہتا ہے تنگ اور

---

[1] Integument [2] Micropyle [3] Embryo-sac

خفیف سا پھولا ہوا، اور قاعدے کے پاس تنکلہ نما ہوتا ہے۔
(۴) جنینی تھیلی کے قاعدے پر ضدپا خلیے اور اس کی چوٹی پر باہر نکلے ہوئے حصے میں انڈا خلیے اور ہمکارے[1]۔

۳۔ Stemodia viscosa کے بیض دان کو کھرچ کر رسنک، کسوہ، سوراخچہ، جنینی تھیلی، ضدپا خلیے، انڈا خلیے اور ہمکارے[1] کو دیکھو۔

۴۔ Ionidium suffruticosum اور روئی کے بیض خانوں کی عرضی تراشیں کاٹو اور ان میں سے ایسی تراشوں کا انتخاب کرو جو بیض دان کے وسط سے گذرتی ہوں۔

بیض دانوں میں دیکھو:۔
(۱) رسنک، کلازا، سیون اور کسوات۔
(۲) اُن خلیوں کو جو غلافوں اور جنینی تھیلی کے درمیان واقع ہیں اور جن کو پوپلیا (nucellus) کہتے ہیں۔ اور
(۳) جنینی تھیلی جس میں انڈا خلیہ، ہمکارے[1] اور ضدپا خلیے ہوتے ہیں۔

پھولوں کا تشاکل

۱۔ Tribulus terrestris (گوکھرو) میں پھول کے حصوں کی ترتیب اور ان کے الحاق کا مطالعہ کرو۔ اور ان کا ایک خاکہ بناؤ۔ تشاکل کی سطح کو نیم قطری یا کرن مکھی[2] کہتے ہیں۔

۲۔ Crotalaria verrucosa (بان سن)، Vigna Catiang (لوبیا۔ لوبا) یا Dolichos Lablab (سیم) میں حصوں کی ترتیب اور

---

[1] ہمکارے = Synergids [2] Actinomorphic

تشاکل کی سطح کو دیکھو۔ دوجانبی یا یوغ شکل (zygomorphic) تشاکل۔

۳- Cassia (تروڑ)، Caesalpinia اور Crotalaria (سن) کے پھول کی کلیوں کے اکماموں اور پنکھڑیوں کے تہ ہونے کا لحاظ کرتے ہوئے معائنہ کرو اور زہری[1] حصّوں کے محلِ اضافی کو ظاہر کرتے ہوئے خاکے کھینچو۔

۴- دیے ہوئے پھولوں Tecoma، Abutilon (کنگھی) یا Pavonia (سوگند بالا) اور (Ipomoea) کی کسی نوع کے پھولوں کے حصوں کا معائنہ کرو اور زہری خاکے کھینچو۔

یک جاتی اور ناکمل پھول

۱- یک جاتی پھولوں کی مثالوں کے لیے Euphorbia (سیہنڈ۔ سینڈ)، Coccinea (کاندوری) اور (Cucumis) (کھیرا) کے پھولوں کا مطالعہ کرو۔

۲- ناکمل پھولوں کی مثالوں کے لیے Achyranthes (چرچٹا۔ اگھاڑا) Digera اور (Amarantus کاٹ ماٹ) کے پھولوں کا معائنہ کرو۔

پھل کی شکلیات کا مطالعہ

۱- پھلی (Legume) — Sesbania ، Poinciana (گل مُہر) اور Clitoria (اپراجتا) یا کسی اور پھلی والے پودے کے پھلوں کا معائنہ کرو۔ دونوں درخت اور پھل کی شگفتگی کے طریقہ کو دیکھو۔

[1] Floral

۲ - جراب (Follicle) - اس کی مثالوں کے لیے *Calotropis gigantea*
(آک) اور *Sterculia guttata* کے پھلوں کا مطالعہ کرو - ان کے پھل صرف
ایک ہی درز کے ذریعہ کھلتے ہیں -

۳ - کیسہ (Capsule) - (ا) *Hibiscus ficulneus* میں شگفتگی
ثمر برگ کے وسط میں اس طرح واقع ہوتی ہے کہ کہفے ظاہر ہو جاتے ہیں
(غرفہ بُری شگفتگی) -

(ب) *Aristolochia* (کیڑا ماز گندن) - اس میں ثمر برگ
شگفتگی کی وجہ سے فواصل میں سے جُدا ہو جاتے ہیں (فصل تراش شگفتگی) -

(ج) *Datura* (دھتورا) - اس میں گرد ثمرہ پھٹ کر فواصل
سے جدا ہوتا ہے اور فواصل کو وسط میں کالم کی شکل میں چھوڑ جاتا ہے
(فصل شکن شگفتگی) -

۴ - واشگاف پھل (Schizocarp) — *Abutilon* (کنگھی) -
Ricinus (ارنڈی) - *Tribulus* (گوکھرو) - ان کے پھل مختلف حصول
میں جن کو نیفقے (cocci) کہتے ہیں پھٹ جاتے ہیں - اور ہر نیفقے میں ایک
یا ایک سے زیادہ بیج ہوتے ہیں -

۵ - طبلک (ڈبیا (Pyxis) — (*Portulaca oleracea*) (خرفہ) -
اس قسم کا پھل عرضی طور پر ٹوپی کی مانند ڈھکنے کے ذریعہ کھلتا ہے -

۶ - ناشگافہ (Achene) — *Carthamus tinctorius* (کسوم) -
Tridax procumbens - اس قسم کے پھل میں ایک ہی بیج ہوتا ہے جو
کہفہ کو تقریباً پُر کر دیتا ہے اور گرد ثمرہ چرم نما ہوتا ہے اور بیج کے غلاف
کے ساتھ پیوست نہیں ہوتا -

۷ - فوفل نما (Caryopsis) — *Oryza* (Paddy) (دھان) -
یہ ایک پھل ہے جو برگوں (برگولوں glumes) میں لپٹا رہتا ہے - اس میں
گرد ثمرہ اور پھل کا غلاف ایک دوسرے سے پیوست ہو کر ایک ہی غلاف
بناتے ہیں -

۸- بیری (Berry) — *Solanum* (بیگن)- اس میں گرد ثمرہ ماسی ہوتا ہے اور اس میں کئی بیج گڑے ہوئے ہوتے ہیں - اس کی اور مثالوں کے لیے Guava (امرود) Tomato (ٹماٹے) *Cephalandra* اور *Citrus* (لیموں) کے پھلوں کا مطالعہ کرو۔

۹- زیتونیہ (Drupe)- *Calophyllum Inophyllum* (سلطانہ چمپا)- *Thevetia nerifolia* - اس میں گرد ثمرہ بیرونی جانب ماسی ہوتا ہے اور اندرونی جانب سخت اور پتھریلا - اس کی ایک اور مثال کے لیے ناریل کا معائنہ کرو - اس میں گرد ثمرہ بیرونی جانب ریشہ دار ہوتا ہے اور اندرونی جانب پتھریلا -

۱۰- ثمارہ (Samara) (پردار پھل winged fruit)- مثال کے طور پر مندرجۂ ذیل پھلوں کا مطالعہ کرو اور ان کے حصوں کی شکلیات پر خاص طور پر غور کرو جن میں انتشار کے لحاظ سے توافق ہو چکا ہے -

(۱) *Pterolobium indicum*

(۲) *Hardwickia binata*

(۳) *Ailanthus excelsa* (ماہ رُخ)

(۴) *Holoptelea integrifolia* (پاپڑی)

(۵) *Combretum ovalifolium*

(۶) *Gyrocarpus Jacquini*

۱۱- شوکہ دار پھل- *Tribulus terrestris* (گوکھرو)-

۱۲- آنکڑے دار پھل (Hooked fruits) — *Triumfetta pilosa*، *Pupalia atropurpurea*، *Tragus racemosus* -

مندرجۂ بالا پھلوں میں آنکڑوں کی شکلیات کا مطالعہ کرو۔

۱۳- مجتمع پھل (Aggregate fruit)- *Polyalthia longifolia* (دیودار- اسوک)- اس کے پھل یک بیجے بیریاں ہوتے ہیں- اور صرف

یک کثیر ثمر برگی بیض خانہ سے تیار ہوتے ہیں جس کے ثمر برگ، پھل کی حالت میں آزاد ہوتے ہیں۔ اس کی ایک اور مثال کے لیے *Michelia* (چمپا) کے پھل کا امتحان کرو۔

۱۴۔ مربوط ثمرا پھل (Syncarpous fruit) — انونا اسکوا موزا (*Anona squamosa*) (سیتا پھل یا شریفہ)۔ اس میں ثمر برگ ماسی ہوتے ہیں اور ایک دوسرے سے پیوست ہو کر بیری کی شکل اختیار کرتے ہیں۔

۱۵۔ مجموعی یا اضعافی پھل — مثال کے طور پر پھنس[۱] (*Artocarpus integrifolia*) اور اناناس (*Ananas sativus*) کا مطالعہ کرو۔ اول الذکر میں نر اور مادہ پھول مختلف سماروں (spikes) میں ہوتے ہیں۔ رس دار خوردنی حصہ گرد گل ہے اور بیج کے اوپر کا جھلی نما غلاف گرد ثمرہ۔ انناس میں پھول دو جائی ہوتے ہیں۔ اور ان پھولوں کے نچلے حصے اور محور ماسی ہو جاتے ہیں۔

بڑ اور انجیر کے پھل بھی مجموعی پھل (تینہ syconium) ہوتے ہیں۔ پیالی نما دیوار فی الحقیقت پھولداری کا کھوکھلا محور ہے[۲]۔

۱۶۔ کاذب پھل — (Cashew-nut) (*Anacardium occidentale*) (کاجو) — اس میں پھول ڈنڈی ماسی ہوتی ہے اور اس کے سرے پر پھل ہوتا ہے۔

---

[۱] Jack fruit [۲] فاغیہ

بیجوں کا مطالعہ

۱۔ مندرجۂ ذیل بیجوں کی جسامت اور رنگ کے اختلاف کو دیکھو:-

اصطلاحی انگریزی نام	اصطلاحی اردو نام	اردو مترادف
Mucuna monosperma	میکیونا مانو اسپرما	
Canavalia ensiformis	کنا والیا انسیفارمس	بڑی سیم
Pongamia glabra	پانگیا میا گلابرا	کرنجا
Strychnos nux-vomica	اسٹرکناس نکس وامکا	کچلہ
Tamarindus indica	ٹمارنڈس انڈیکا	املی
Adenanthera pavonina	اڈینا نتھیرا پاوو نینا	بڑی گمچی
Mimusops Elengi	میموزاپس النجی	مولسری
Phœnix sylvestris	فینکس سلوسٹرس	سندولا
Thespesia populnea	تھسپیسیا پاپلنیا	بان کپاس
Abrus precatorius	ابرس پریکٹورئیس	
Balsamodendron Berryi	بالسموڈنڈرن بیریائی	
Abrus precatorius (pink seeds)	ابرس پریکٹوریس (گلابی بیج)	گمچی
Canna indica	کیانا انڈیکا	
Albizzia Lebbek	البیزیا لیبک	سرس
Cucurbita maxima	کیوکربٹا میاکسیما	میٹھا کدو
Cissampelos Pareira	سیسامپیلوس پریرا	رزبسی
Ipomoea sepiaria	آئپومیا سیپئیریا	

اصطلاحی انگریزی نام	اصطلاحی اردو نام	اردو مترادف
Azima tetracantha	ازیما ٹٹرا کیا نتھا	سوکھا پٹ
Vernonia cinerea	ورنونیا سینیریا	
Cassia auriculata	کیشیا آریکیو لیٹا	ترواڑ
Mukia scabrella	موکیا اسکیا بریلّا	بلاری
Pavonia glechomifolia	پوُونیا گلیکو میفولیا	سوگندبالا
Calotropis gigantea	کیا لو ٹروپس جیگنٹیا	آک
Commelina benghalensis	کامیلینا بنگھالینسس	
Solanum nigrum	سولانم نیگرم	مکوئی
Cleome viscosa	کلیوُم وِسکوزا	ہُل ہُل
Nerium odorum	نیریم اوڈورم	کنیر
Crotalaria verrucosa	کروٹالیریا وروکوزا	بان سن
Achras Sapota	اکرس سپوٹا	چیکو یا سپوٹا
Tecoma stans	ٹیکوما اسٹیانس	
Barleria pilosa	بارلیریا پیلوزا	
Polygonum indicum var. plebejum	پالیگونم انڈیکم وار پلیبیجم	
Cardiospermum Halicacabum	کارڈیوا سپرمم ہالیکا کابم	قلقل
Argemone mexicana	آرگیمونی مکسیکانا	فرنگی دھتورا
Hibiscus micranthus	ہیبسکس مائکرانتھس	
Euphorbia hirta	یوفوربیا ہرٹا	
Aristolochia indica or bracteata	ارسٹولوکیا انڈیکا یا بریکٹیٹا	کیڑا مارگندن
Ricinus communis	رسینس کمیونس	ارنڈی
Oroxylum indicum	آروزائیلم انڈیکم	پارکتھ
Chenopodium ambrosioides	کینوپوڈیئم امبروسی آئیڈز	چندن بٹوا
Amarantus viridis	امارانٹس ویریڈس	

۲- ایسے بیجوں کی مثالوں کے لیے جن میں انتشار کے لحاظ سے توافق پیدا ہو گیا ہو مندرجۂ ذیل بیجوں کا مطالعہ کرو :-

(ا) ماسی بیج- پیونیکا گرینیٹم (*Punica granatum*) (انار) لائیکوپرسیکم اسکیولنٹم (*Lycopersicum esculentum*) (بیر بیگن یا ٹماٹے)-

(ب) پردار بیج- ٹیکوما (*Tecoma*) اوروزائیلم انڈیکم *Oroxylum indicum*) (پارگھ) ڈالیکیانڈرون (*Dolichandrone*) سڈرلا *Cedrela*) (اوٹونا (*Toona*) (Indian Mahogany) ٹُن)-

(ج) کوما دار بیج- کیالوٹروپس جیگانسیا (*Calotropis gigantea*) (آک) السٹونیا اسکولیارس (*Alstonia Scholaris*) (ساتیان) نیریم اوڈورم *Nerium odorum* (کنیر) انوڈنڈران پیانیکولیٹیم (*Anodendron paniculatum*)

(د) بالدار بیج- ہیبسکس میکرانتھس (*Hibiscus micranthus*) اریوڈنڈران انفریکچیوزم (*Eriodendron anfractuosum*) (سفید سیمال)-

۳- غلافچہ (Aril)- یہ ایک زائد ماسی یا غشائی بروں بالیدگی ہے جو بیج کو کلاً یا جزاً گھیرے رہتی ہے اور سوراخچہ کے قریب سے نکلتی ہے- رسینس Ricinus (ارنڈی) میں یہ پوست پارہ (Caruncle) کہلاتا ہے- اور پالیگالا (*Polygala*) میں وشاح (strophiole) پتھیکولوبیم ڈلسی (*Pithecolobium dulce*) میں یہ ایک ماسی غلاف بناتا ہے اور مرسٹیکا (*Myristica*) (جنگلی جاءپھل) میں یہ کھردرے جال بسباسہ (mace) کی طرح دکھائی دیتا ہے-

۴- انونا *Anona* (سیتاپھل یا شریفہ) پالی التھیا (*Polyalthia*) اسوک یا دیودار) اور مرسٹیکا (*Myristica*) (جنگلی جاءپھل) کے بیجوں میں چابادروں تخم (ruminate endosperm) کو دیکھو-

۵- ہوپیا (*Hopea*) واٹیریا (*Vateria*) (سفید ڈامر یا رال) اور آرٹوکارپس (*Artocarpus*) (پھنس) کے بیجوں میں بیج پتوں کے تغیرات کو دیکھو-

خاندانوں کا مطالعہ

ہر خاندان کے تحت جن پودوں کو بیان کیا گیا ہے اُن کو بطور مثال لے کر مندرجۂ ذیل خاندانوں کا مطالعہ کیا جا سکتا ہے۔ ان کو تفصیل کے ساتھ بیان کرنا چاہیے اور جہاں کہیں ممکن ہو ان کے خاکے کھینچے جائیں :-

نمبر شمار	خاندان (انگریزی)	خاندان (اردو)	خاندان کی مثالیں (انگریزی)	خاندان کی مثالیں (اردو)	اُردو مترادف
۱	Anonaceæ	انونیسی	*Anona squamosa*	انونا اسکوا موزا	سیتا پھل یا شریفہ
			Polyalthia longifolia	پالی التھیا لانگیفولیا	دیودار (شمالی ہند) اسوک (جنوبی ہند)
۲	Nymphæaceæ	نمفیئیسی	*Nelumbium speciosum*	نلمبیم اسپیشیوزم	کنول
			Nymphæa pubescens	نمفیا پیُوبیسنس	
۳	Cruciferæ	کروسیفری	*Brassica juncea*	براسیکا جنشیا	رائی
			Raphanus sativus	ریافنس سٹیوس	مولی

[illegible]	خاندان (انگریزی)	خاندان (اردو)	خاندان کی مثالیں (انگریزی)	خاندان کی مثالیں (اردو)	اردو مترادف
۴	Capparideæ	کیاپیریڈی	*Cleome viscosa*	کلیوُم وسکوزا	ہُل ہُل
			Gynandropsis pentaphylla	گیناڈروپسس پنٹا فائلا	اس کبھی ہُل ہُل کہتے ہیں
			Capparis horrida	کیاپرس ہارِیڈا یا کوئی اور نوع	کرہ ٹُورا۔
			Cadaba indica	کیاڈابا انڈیکا	
۵	Violaceæ	ویُولیسی	*Ionidium suffruticosum*	ائیونیڈیم سوفروٹیکوزم	
۶	Polygalaceæ	پالیگالیسی	*Polygala chinensis*	پالیگالا کیننسِس یا اور کوئی نوع پالیگیٔ	
۷	Portulacaceæ	پارچولاکیسی	*Portulaca oleracea*	پارچُولا کا اُولریسیا	خرفہ
۸	Malvaceæ	مالویسی	*Hibiscus vitifolius*	ہِبِیسکس ویِٹی فولیَس	
			Pavonia zeylanica	پوَونیا زیلانیکا	
			Sida veronicæfolia	سِڈا ورانیسی فولیا یا کوئی اور نوع	
			Abutilon indicum	ابیوٹیلن انڈیکم	

سلسلہ نمبر	خاندان (انگریزی)	خاندان (اردو)	خاندان کی مثالیں (انگریزی)	خاندان کی مثالیں (اردو)	اردو مترادف
۹	Sterculiaceæ	اسٹرکیولیئیسی	*Melochia corchorifolia*	ملوکیا کارکورئ فولیا	
			Guazuma tomentosa	گوازوما ٹومنٹوزا	
۱۰	Tiliaceæ	ٹیلیئیسی	*Corchorus acutangulus*	کارکورس اکیوٹینگولس یا کوئی اور نوع	
۱۱	Linaceae	لینیسی	*Linum usitatissimum*	لینم یوسیٹاٹیسیمم	السی
			Hugonia Mystax	ہیوگونیا مسٹاکس	
۱۲	Geraniaceæ	جرینیئیسی	*Oxalis corniculatu*	آکزالس کارنیکولیٹا	امرول
			Impatiens	امپیشنس یا کوئی اور نوع جو میسر آئے	گل مہندی
۱۳	Rutaceae	رُوٹیسی	*Murraya exotica*	موریا اکزاٹیکا	
			Citrus aurantium	سٹرس آرنشیم	نارنگی

نمبر شمار	خاندان (انگریزی)	خاندان (اُردو)	خاندان کی مثالیں (انگریزی)	خاندان کی مثالیں (انگریزی)	اُردو مترادف
۱۴	Meliaceæ	میلئیسی	*Azadirachta indica*	ازاڈی راکٹا انڈیکا	نیم
			Melia Azadirachta	میلیا ازاڈی راکٹا	بوکاین
۱۵	Rhamnaceæ	رامنیسی	*Zizyphus jujuba*	زیزیفس جوجوبا یا کوئی اور نوع	بیر
۱۶	Vitaceæ	وِٹیسی	*Cissus quadrangularis*	سِسَس کواڈریانگیولارس	
۱۷	Sapindaceæ	سیاپنڈیسی	*Sapindus trifoliatus*	سیاپنڈس ٹرئیفولیاٹس	ریٹھے
			Cardiospermum Halicacabum	کارڈیوسپرمم ہالیکاکابم	مُتلقل
			Dodonaea viscosa	ڈوڈونیاوسکوزا	ولایتی مہندی
۱۸	Anacardiaceæ	اناکارڈئیسی	*Mangifera indica*	میانگیفرا انڈیکا	آم
			Odina wodier	اوڈیناوڈیئر	جھنگاں
			Buchanania latifolia or *B. angustifolia*	بکانانیا لیاٹیفولیا / بکانانیا انگسٹیفولیا	چرونجی

سلسلہ نمبر	خاندان (انگریزی)	خاندان (اُردو)	خاندان کی مثالیں (انگریزی)	خاندان کی مثالیں (اُردو)	اُردو مترادف
۱۹	Leguminosæ	لگیومینوزی			
	Papilionaceæ ۱	پیاپیلیوُنیسی	*Crotalaria verrucosa*	کروٹلاریاوروکوزایاکوئی اورنوع	بان سن
			Tephrosia purpurea or T. villosa	ٹفروزیا پُرپُوریا یا وِلّوزا	
			Clitoria Ternatea	کلیٹوریا ٹرنیٹیا	
	Cæsalpineæ ۲	سیزالپینی	*Cæsalpinia pulcherrima*	سیزالپینیا پلکیرما	
			Cassia auriculata	کیشیاآریکیولیٹایاکوئی اورنوع	ترّوڑ۔سنا
			Tamarindus indica	ٹمارِنڈس انڈیکا	املی

نمبر شمار	خاندان (انگریزی)	خاندان (اُردو)	خاندان کی مثالیں (انگریزی)	خاندان کی مثالیں (اُردو)	اُردو مترادف
	Mimoseæ ۳	میموزی	*Acacia arabica*	ایکیشیا اریبیکا	ببول
			Dichrostachys cinerea	ڈِکرواسٹیکس سینیریا	
			Neptunia oleracea	نیپٹونیا اولریسیا	
			Albizzia amara	البیزیا امارا	سریس کی قسم کا درخت
			Pithecolobium dulce	پتھیکولوبیَم ڈُلسی	گورک املی
۲۰	Combretaceæ	کامبریٹیسی	*Terminalia*	ٹرمینیلیا (ہرڑ کی قسم کی کوئی انواع)	
			Quisqualis indica	کُوِسکوالِس اِنڈیکا	رنگوں کی بیل
۲۱	Myrtaceæ	مرٹیسی	*Psidium Guyava*	سِیڈِیَم گُوَیاوا	امرود یا جام
			Syzygium Jambolanum	سیزیزیَم جامبولانم	جامن

سلسلہ نمبر	خاندان (انگریزی)	خاندان (اُردو)	خاندان کی مثالیں (انگریزی)	خاندان کی مثالیں (اُردو)	اُردو مترادف
۲۲	Cucurbitaceæ	کیوکربیٹیسی	Cucumis pubescens	کیوکیومس پیوبسنس	خربوزہ
			Citrullus Colocynthis	سیٹرلس کالوسنتھس	اندراین
			Coccinea indica	کاکسینیا اِنڈیکا	کاندوری
۲۳	Aizoaceæ	ایزوائیسی	Trianthema Portulacastrum	ٹریانتھیما پارچولاکاسٹرم	یا کوئی اور نوع
۲۴	Umbelliferæ	امبیلیفری	Centella asiatica	سینٹلا ایشیاٹیکا	
			Coriandrum sativum	کوریانڈرم سیٹیوم	دھنیا
۲۵	Rubiaceæ	روبئیسی	Morinda tinctoria	مورنڈا ٹنکٹوریا	آل
			Oldenlandia	اولڈنلیا نڈیا کی کئی اور نوع	
			Spermacoce hispida	اسپرماکوسی ہسپیڈا	

نمبر شمار	خاندان (انگریزی)	خاندان (اُردو)	خاندان کی مثالیں (انگریزی)	خاندان کی مثالیں (اُردو)	اُردو مترادف
۲۶	Compositæ	کمپا زیٹی	*Vernonia cinerea*	ورنونیا سینیریا	
			Blumea wightiana	بلومیا ویٹیانا یا کوئی اور نوع	
			Tridax procumbens	ٹریڈیاکس پروکمبنس	
			Vicoa auriculata	وکوا آریکیولیٹا	
۲۷	Sapotaceæ	سیاپوٹیسی	*Bassia longifolia*	بیسیا لانگیفولیا	
			Mimusops Elengi	میموزاپس النجائی	
۲۸	Apocynaceæ	اپاسینیسی	*Vinca pusilla or rosea*	ونکا پُسلا یا روزیا	سدابہار
			Nerium odorum	نیریم اوڈورم	کنیر
			Wrightia tinctoria	رائٹیا ٹنکٹوریا	دودھی یا کھرنی

سلسلہ نشان	خاندان (انگریزی)	خاندان (اُردو)	خاندان کی مثالیں (انگریزی)	خاندان کی مثالیں (اُردو)	اُردو مترادف
۲۹	Asclepiadaceæ	اَسکلیپیڈیسی	*Calotropis gigantea*	کیالوٹروپس جنگیا نٹیا	آک
			Daemia extensa	ڈیمیا اکسٹنسا	
			Leptadenia reticulata	لپٹاڈینیا رٹیکیولیٹا	
			Pergularia minor	پرگیولیریا مینر	
۳۰	Boraginaceæ	بوراجینیسی	*Trichodesma indicum*	ٹریکوڈسما اِنڈیکم	
			Heliotropium ovalifolium	ہیلیوٹروپیم اُوالیفولیم یا اوَنی اَونوع	
۳۱	Convolvulaceæ	کنوالویولیسی	*Ipomæa sepiaria*	ایپومیا سپیریا	
			Evolvulus alsinoides	ایوالویلس السینائیڈس	
			Lettsomia elliptica	لٹسومیا الپٹکا	

نمبر شمار	خاندان (انگریزی)	خاندان (اُردو)	خاندان کی مثالیں (انگریزی)	خاندان کی مثالیں (اُردو)	اُردو مترادف
۳۲	**Solanaceæ**	سولانیسی	*Solanum xanthocarpum*	سولانم زیانتھوکارپم	کٹیلی
			Solanum nigrum	سولانم نیگرم	کموئی، مکوئی
			Capsicum annuum	کیاپسیکم اَینیم	سُرخ مرچ
۳۳	Scrophularineæ	اسکروفیولا رینی	*Stemodia viscosa*	اسٹیموڈیا وِسکوزا	
			Herpestis Monniera	ہَرپیسٹس مونّیرا	
			Bonnaya veronicaefolia	بونایا ورانیسی فولیا	
۳۴	**Pedalinaceæ**	پڈالینیسی	*Pedalium Murex*	پڈالیم میورکس	
			***Sesamum indicum** or S. prostratum*	سیسامم انڈیکم یا سیسامم پراسٹریٹم	تل
۳۵	Acanthaceæ	اکیانتھیسی	*Ruellia prostrata*	رُوئیلیا پراسٹریٹا	
			Rungia repens	رنجیا ریپنس	
			Hygrophila spinosa	ہیگروفیلا اسپینوزا	

نمبر شمار	خاندان (انگریزی)	خاندان (اُردو)	خاندان کی مثالیں (انگریزی)	خاندان کی مثالیں (اُردو)	اُردو مترادف
۳۶	Labiatæ	لیا بیاٹی	*Leucas aspera*	لیُوکاس اسپیرا	
			Anisomeles malabarica	انیسومیلس ملاباریکا	
			Ocimum canum or *O. Sanctum*	آسیمم کیانم یا آسیمم سیانکٹم	رام تلسی یا تلسی
۳۷	Amarantaceæ	اَمریانٹیسی	*Achyranthes aspera*	ایکیریانتھس اسپیرا	چرچٹا یا اگھاڑا
			Amarantus viridis or *A. spinosus*	اَمریانٹس وریڈِس یا اسپینوزس	کانٹ ماٹ
			Celosia argentea	سلوشیا آرجنٹیا	
۳۸	Euphorbiaceae	یوفوربیئیسی	*Euphorbia hirta*	یو فوربیا ہیرٹا	
			Phyllanthus maderaspatensis	فائیلیانتھس مدراسپٹنسِس	
۳۹	Urticaceæ	ارٹیکیسی	*Acalypha indica*	اکالیفا انڈیکا	کُپّی
			Artocarpus integrifolia	آرٹوکارپس انٹگریفولیا	پھنس
			Ficus benghalensis	فیکس بنگھالنسِس یا کوئی اور نوع	بڑ

نمبر شمار	خاندان (انگریزی)	خاندان (اردو)	خاندان کی مثالیں (انگریزی)	خاندان کی مثالیں (اردو)	اردو مترادف
۴۰	Orchideæ	آرکڈی	Eulophia virens	یوُلوُفیا ویُرنس	
			Vanda Roxburghii	وانڈا راکسبرجی آئی	رسنا یا واندا
			Habenaria viridiflora or	ہیابنیریا وریڈی فلورا یا	
			H. Platyphylla	ہیابنیریا پلاٹی فائیلا	
۴۱	Scitamineæ		Musa paradisiaca	موزا پاراڈی سیاکا	کیلا
			Zingiber officinalis	زنجیبر آفیسینالس	ادرک
			Canna indica	کیانا انڈیکا یا کوئی اور نوع	
۴۲	Amaryllideæ	اماریلیڈی	Crinum asiaticum	کرائینم ایشیاٹیکم	
۴۳	Liliaceæ	للیسی	Allium sativum	الیئم سیٹائیوم	لہسن
			A. Cepa	الیئم سیپا	پیاز
			Gloriosa superba	گلوریوزا سُپربا	بچناگ

سلسلہ نمبر	خاندان (انگریزی)	خاندان (اُردو)	خاندان کی مثالیں (انگریزی)	خاندان کی مثالیں (اُردو)	اُردو مترادف
۴۴	Commelinaceæ	کامیلینیسی	*Commelina benghalensis*	کامیلینا بنگھالینس	
			Cyanotis axillaris or *C. cucullata*	سیانوٹس آگزی لیارس / سیانوٹس کیوکیولیٹا	
			Aneilema	انیلیما کوئی اور نوع	
۴۵	Palmeæ	پامی	*Cocos nucifera*	کوکس نوسیفرا	ناریل
			Borassus flabellifer	بوراسس فلابلیفر	تاڑ
۴۶	Aroideæ	ارائیڈی	*Colocasia antiquorum*	کالوکیشیا انٹیکورم	اروی
			Amorphophallus campanulatus	امارفوفیالس کیا مپیانولیٹس	زمین قند
۴۷	Cyperaceæ	سا پُریسی	*Cyperus rotundus* or *C. bulbosus*	سائپرس روٹنڈس یا سائپرس بلبوزس	باریک متھا
			Fimbristylis miliacea	فمبرسٹائلس ملیئیسیا یا کوئی اور نوع	

سلسلہ نشان	خاندان (انگریزی)	خاندان (اردو)	خاندان کی مثالیں (انگریزی)	خاندان کی مثالیں (اردو)	اردو مترادف
۴۸	Gramineæ	گرامنی	*Panicum javanicum* or *P. ramosum*	پیانیکم جاوانیکم یا پیانیکم رموزم	
			Cynodon dactylon	سائنوڈان ڈیاکٹیلان	رام گھانس یا ہریالی
			Eleusine ægyptiaca	ییلیوسائن ایجپٹیکا	
			Andropogon pumilus	اینڈروپوگن پیومیلس	
			Chloris barbata	کلورس بارباٹا	

حصہ دوم :- فعلیات

آب کاشت اور ریت کاشت

۱- آب کاشت

۱- آب کاشت ـــ شیشے کے ایک ہی وضع کے نو اُستوانے لو جن میں سے ہر ایک کی گنجائش تقریباً دو لیتر ہو، اور ان کو احتیاط کے ساتھ نائیٹرک ترشہ اور پانی سے صاف کرو اور پھر مرکیورک کلورائیڈ کے طاقتور محلول سے اس کے بعد نل کے پانی سے خوب دھولو اور بالآخر کشید کیے ہوئے پانی سے اور بہتر تو یہی ہے کہ جوش دیے ہوئے پانی سے دھولیا جائے۔ ہر اُستوانے میں ایک کاگ یا لکڑی کا ڈھکنا لگا دو جس کے وسط میں ایک سوراخ ہو اور ایک شگاف جو حاشیہ تک پہنچتا ہو، اس کے علاوہ ایک اور سوراخ ہو جس میں سے شیشہ کی ایک لمبی خمیدہ نلی گزرتی ہو۔ ڈالیکوس لیاب لیاب (Dolichos Lablab) (سیم) یا کسی اور پودے کے بجوے کا انتخاب کرو جو دو یا تین انچ لمبا ہو اور جو کچھ عرصہ سے لکڑی کے بُرادے میں اُگا ہوا ہو۔ جڑوں سے لکڑی کے بُرادہ کو صاف کرو اور اُستوانوں کے بالائی حصوں سے رطوبت کو خشک کرلو۔ بجوے کو ڈھکنے کے شگاف میں داخل کرو اور خشک تعقیم کی ہوئی (sterilized) روئی یا خشک اسبستوس (asbestos) (جو اسپرٹ لیمپ کے شعلہ سے خشک کیا گیا ہو) کے ذریعہ جما دو۔ مندرجۂ ذیل ضابطوں سے تیار کیے ہوئے محلول

لہ Water & Sand culture

میں سے کسی ایک محلول کو اُستوانہ میں بھر دو اور ڈھکنا اس طرح لگا دو کہ جڑیں تو ڈوبی رہیں لیکن ڈھکنا یا اُردلی ترنہ ہونے پائے۔ ایسے بجوں کا جن میں زیر ارضی بیج پتّے (hypogeal cotyledons) ہوتے رہیں محفوظ مادّہ (reserve material) پانی میں ڈوبنے نہ پائے بلکہ اُس سے کافی اونچائی پر رہے۔ بادکش (aspirator) اور شیشے کی خمیدہ نلی کے ذریعہ اُستوانہ میں ہوا پہنچاؤ اور لکڑی کے ایک بڑے صندوق میں رکھ چھوڑو، یا اُستوانے کو سیاہ کاغذ سے ڈھانک دو تاکہ روشنی نہ پہنچے۔

پودوں کے نمو کا روزانہ معائنہ کرو۔ اور مختلف محلولوں میں اُن کی بالیدگی کا مقابلہ کرو۔ جڑوں کو بغیر ہلائے اُستوانہ میں روزانہ ایک یا دو مرتبہ ۱۵، ۱۵ منٹ تک ہوا پہنچاؤ۔ ہر ہفتہ کے اختتام پر پودوں کو ایک دن کے لیے خالص کشید کیے ہوئے پانی میں بدل دو اور پھر اُن ہی ضابطوں کے تازے کاشت کے محلولوں (culture solutions) میں داخل کرو۔ اس تجربہ کو چھ ہفتوں تک جاری رکھو اور نہایت ہی احتیاط کے ساتھ مشاہدہ کرتے رہو۔

کبھی کبھی کاشت کے اُستوانوں (culture jars) کے محلول کا امتحان کرو۔ اور اگر قلوی پایا جائے تو تقریباً ۵ فی صدی فاسفورک ترشہ شامل کرکے ٹھیک کرو۔ اگر تبخیر کی وجہ سے محلول میں کمی ہو جائے تو کشید کیا ہوا پانی ملا لو۔

طبعی محلول (کرون (Crone) کا)

پوٹاسیئم نائیٹریٹ	...	...	...	۱۰۰ گرام
فیرس فاسفیٹ	...	...	...	۵ر ″
کیلسیئم سلفیٹ	...	...	...	۲۵ر ″
مگنیسیئم سلفیٹ	...	...	...	۲۵ر ″
کشید کیا ہوا پانی	...	...		۱ تا ۲ لیٹر

منفی کیلسیئم

پوٹاسیئم نائیٹریٹ	۱٫۰ گرام
فیرس فاسفیٹ	۰٫۵ ‶
مگنیسیئم سلفیٹ	۰٫۵ ‶
کشید کیا ہوا پانی	۱ تا ۲ لیٹر

منفی پوٹاسیئم

کیلسیئم نائیٹریٹ	۱٫۰ گرام
فیرس فاسفیٹ	۰٫۵ ‶
کیلسیئم سلفیٹ	۰٫۲۵ ‶
مگنیسیئم سلفیٹ	۰٫۲۵ ‶
کشید کیا ہوا پانی	۱ تا ۲ لیٹر

منفی فاسفیٹس

پوٹاسیئم نائیٹریٹ	۱٫۰ گرام
فیرک کلورائیڈ	آبی محلول کے ایا ۲ قطرے
کیلسیئم سلفیٹ	۰٫۲۵ گرام
مگنیسیئم سلفیٹ	۰٫۲۵ ‶
کشید کیا ہوا پانی	۱ تا ۲ لیٹر

منفی گندھک (سلفر)

پوٹاسیئم نائیٹریٹ	۱٫۰ گرام
فیرس فاسفیٹ	۰٫۵ ‶
کیلسیئم فاسفیٹ	۰٫۲۵ ‶

مگنیسیئم کاربونیٹ	٫۲۵	گرام
کشید کیا ہوا پانی	۱ تا ۲	لیٹر

منفی مگنیسیئم

پوٹاسیئم نائیٹریٹ	۱٫۰	گرام
فیرس فاسفیٹ	۰٫۵	”
کیلسیئم سلفیٹ	٫۵	”
کشید کیا ہوا پانی	۱ تا ۲	لیٹر

منفی نائیٹریٹس

پوٹاسیئم کلورائیڈ	۱٫۰	گرام
فیرس فاسفیٹ	٫۵	”
کیلسیئم سلفیٹ	٫۲۵	”
مگنیسیئم سلفیٹ	٫۲۵	”
کشید کیا ہوا پانی	۱ تا ۲	لیٹر

منفی لوہا (آئیرن)

پوٹاسیئم نائیٹریٹ	۱٫۰	گرام
کیلسیئم فاسفیٹ	٫۵	”
کیلسیئم سلفیٹ	٫۲۵	”
مگنیسیئم سلفیٹ	٫۲۵	”
کشید کیا ہوا پانی	۱ تا ۲	لیٹر

۲۔ ریت کاشت —— ریت جس کو سیمیں ریگ (Silver sand) کہتے ہیں حاصل کرو یا خالص گار پتھر کی قلموں (سلیکا SiO_2) کو

گوٹ کر تیار کرو۔ ریت کو ہلکے سلفیورک ترشے یا ہائیڈروکلورک ترشے سے کئی بار دھولو اور پھر نل کے پانی سے متعدد بار کھنگال لو اور آخر میں کشید کیے ہوئے پانی سے دھولو۔ مندرجۂ بالا طریقہ سے صاف کی ہوئی ریت سے بھر کر تین نئے چھوٹے گملے بیج بونے کے لیے تیار کرو۔ ان گملوں میں Dolichos Lablab (سیم) کے بھگوئے ہوئے بیج بودو اور ایک ہفتہ تک ان کو صرف کشید کیے ہوئے پانی سے سینچو، اور اس کے بعد گملے کو کرون (Crone) کے طبعی محلول سے سینچو، اور دوسرے کو اُس محلول سے جس میں نائیٹریٹ نہ ہو۔ تیسرے گملے میں تھوڑی سی مٹی ڈالو اور اس کو کشید کیے ہوئے پانی یا محلول سے سینچو۔ مطابقت کے لیے دو گملوں میں جن میں باغ کی معمولی مٹی ہو چند بیج بودو۔ اور اُن کو علی الترتیب کشید کیے ہوئے اور نل کے پانی سے سینچو۔

پودوں کے نمو کو ایک مہینے تک روزانہ دیکھتے رہو۔

۳۔ صاف اور تیار کی ہوئی ریت میں ایک یا دو اونس باغ کی مٹی ملاؤ اور ایک گملے کو اس ریت اور مٹی کے آمیزہ سے بھر دو اور ایک دوسرے گملے کو صرف عقیم (sterile) (جلی ہوئی) ریت سے بھر دو۔ ان دونوں گملوں میں ڈالیکوس (Dolichos) (سیم) یا کوئی اور پودا بو دو۔ اور کاشت کے ایسے محلول سے جس میں نائیٹریٹ نہ ہو، سینچا کرو۔ پہلے گملے میں کا پودا تو خوب اُوگیگا لیکن عقیم یا (جلی ہوئی) ریت میں کا پودا اتنا اچھا نہ ہوگا۔ پہلے پودے میں جرثومی گرہیچے (bacterial nodules) پائے جائینگے۔ لیکن دوسرے میں نہ ہونگے۔

پودوں کا آبی مافیہ اور راکھ کی تشریح

۱۔ پودے یا اُس کے اُن حصوں کے جن کو تم استعمال کرنا چاہتے ہو موزوں ٹکڑے کاٹو۔ اِن ٹکڑوں کو چینی کی پیالی میں رکھ کر سب سے پہلے تازہ حالت میں ان کا وزن کرو۔ اور پھر دوبارہ جب وہ کامل طور پر خشک ہوجائیں۔

ان دونوں کا فرق پانی کی اُس مقدار کو ظاہر کریگا جو اُن میں موجود تھی۔ رسدار پودوں میں پانی کا فی صدی تناسب بہت زیادہ ہوتا ہے۔ مثلاً aloe (ایلوا۔صبر) میں ۹۴٫۶، agave (بساگرمٹا) میں ۸۳٫۴۵، 'euphorbia' (سینڈ) میں ۸۶٫۵ اور opuntia (ناگ پھنی) میں ۸۸٫۵ تھا۔ چوبی یا تارنما (wiry) پودوں میں پانی کی مقدار اس قدر کم ہوتی ہے کہ صرف ۴۰ تا ۵۰ فی صدی پائی جاتی ہے۔

۲۔ خشک مادّہ جو باقی رہ جاتا ہے نامیاتی مادّے مثلاً کاربن، ہائیڈروجن، نائیٹروجن، گندھک، فاسفورس اور راکھ (جس میں معدنی مادّہ ہوتا ہے) پر مشتمل ہوتا ہے۔ C, H, N کا وجود مندرجۂ ذیل طریقہ سے عملاً دکھایا جا سکتا ہے۔

(ا) مضبوط امتحانی نلی یا چینی کی پیالی میں تنور پر خشک کیا ہوا لکڑی کا ٹکڑا یا پتے کچھ دیر تک گرم کرو۔ یہ جھلا جاتے ہیں اور کاربن کے وجود کو ظاہر کرتے ہیں۔ یا چند خشک پتوں یا ٹہنیوں کے ٹکڑوں کو کاپر آکسائیڈ کے ساتھ گرم کرو۔ اور جو گیس نکلے اُس کو چونے کے پانی میں سے گزارو۔ اور چونے کا پانی دُودھیا ہو جائیگا جس سے کاربن ڈائی آکسائیڈ کا وجود جس میں کاربن ہوتا ہے ظاہر ہوتا ہے۔

(ب) اگر کچھ خشک پتوں یا ٹہنیوں کے چھوٹے چھوٹے ٹکڑوں کو کاپر آکسائیڈ کے ساتھ امتحانی نلی میں گرم کریں تو امتحانی نلی کے سرد حصوں میں رطوبت کی تکثیف ہوتی ہے، جس سے ہم یہ نتیجہ نکالتے ہیں کہ ان میں ہائیڈروجن ہوتی ہے۔

(ج) ایک امتحانی نلی یا کٹھالی میں چند خشک پتوں کو سوڈا لائم (soda lime) کے ساتھ گرم کرو، امونیا گیس خارج ہوگی جس سے ان میں نائیٹروجن کا وجود ثابت ہوتا ہے۔

۳۔ راکھ کی تشریح ــــ پودوں کی راکھ کی تشریح میں

جن عناصر کا امتحان کیا جائیگا وہ کیلسیئم، پوٹاسیئم، مگنیسیئم، فاسفورس اور گندھک ہیں۔ ایک صراحی میں کچھ راکھ رکھو اُس کو نائیٹرک تُرشے کی تھوڑی سی مقدار سے گیلا کرو۔ اور پھر ہائیڈرو کلورک تُرشہ شامل کرو اور تقریباً آدھ گھنٹہ تک ریت جنتر یا بالوجنتر (sand bath) پر گرم کرو۔ حاصل شدہ مایع کی تقطیر کرو۔ اگر تقطیری کاغذ پر کچھ ثفل باقی رہ جائے تو یہ سلیکا ہے۔

(ا) ایک امتحانی نلی میں تھوڑا سا مقطر (filtrate) لو اور اس میں بیریم کلورائیڈ کا محلول ڈالو۔ ایک سفید رسوب (precipitate) (بیریم سلفیٹ) تیار ہوگا۔ یہ گندھک کے وجود کو ظاہر کرتا ہے۔

(ب) ایک مضبوط امتحانی نلی میں تھوڑا سا مقطر (filtrate) لو اور اُس میں طاقتور نائیٹرک تُرشہ شامل کرو اور پھر اس سے حجماً دو یا تین گنا مقدار میں امونیم مولبڈیٹ داخل کرو اور گرم کرو۔ زرد رنگ کا رسوب تیار ہوگا جس سے فاسفورس کا وجود ظاہر ہوتا ہے۔

(ج) اگر مقطر میں امونیم کلورائیڈ، امونیا اور امونیم آگزیلیٹ ڈالے جائیں تو ایک سفید رسوب بنتا ہے جس سے ظاہر ہوتا ہے کہ کیلسیئم موجود ہے۔

(د) مندرجۂ بالا مایع کی تقطیر کرو اور مقطر میں سوڈیئم فاسفیٹ شامل کرو اور ہلا کر کچھ دیر تک رکھ چھوڑو۔ ایک سفید رسوب تیار ہوگا جو مگنیسیئم کی موجودگی پر دلالت کرتا ہے۔

(ہ) جب صاف پلاٹینم کے تار کو راکھ اور ہائیڈرو کلورک تُرشے میں ڈبو کر بے رنگ شعلہ میں گرم کیا جائے تو شعلہ زرد رنگ کا دکھائی دیتا ہے جس سے یہ نتیجہ اخذ کیا جا سکتا ہے کہ سوڈیئم موجود ہے۔

(و) زرد رنگ کے شعلہ کو نیلے یا کوبلٹ کے شیشے میں سے دیکھا جائے تو شعلہ سرخی مائل بنفشئی دکھائی دیتا ہے۔ اس سے پوٹاسیئم کا موجود ہونا ثابت ہوتا ہے۔

(ز) مقطر (filtrate) میں پوٹاسیئم فیروسائیانائیڈ (potassium ferrocyanide)

شامل کرو۔ گہرے نیلے رنگ کا رسوب ظاہر ہوگا۔ یہ لوہے کی موجودگی پر دلالت کرتا ہے۔

شعاعی ترکیب

(PHOTOSYNTHESIS)

ا۔ سبزی (Chlorophyll) — *Dolichos Lablab*

(سیم) یا کسی اور پودے کے چند پتے جمع کرو۔ اور ان کو ایک یا دو منٹ تک پانی میں جوش دو۔ پھر پتوں کو ایک ایسی نمونہ کی نلی (sample tube) میں رکھو جس کا کاگ ڈھیلا ہو اور جس میں ۲۰ مکعب سمر الکحل ہو اور نلی کو ۶۰ یا ۷۰ حرارت کے پن جنتر میں اُس وقت تک رکھو کہ پتوں کا رنگ کامل طور پر کٹ جائے۔ پتوں کو جوش دینے کی بجائے الکحل میں کئی گھنٹوں یا ایک دن کے لیے رکھ دیا جاسکتا ہے۔ الکحل سبز رنگ کو پتوں سے جذب کرلیتا ہے۔

(ا) ایک صاف نلی میں سبزی (کلوروفل) کے اس ہرے ست (extract) کی کچھ مقدار ڈالو۔ اور اُس کا ہر دو منتقل نور (transmitted light) اور منعکس نور (reflected light) کے ذریعہ امتحان کرو۔ یہ ست منتقل نور میں سبز رنگ کا دکھائی دیگا اور منعکس نور میں سُرخ۔

اگر ایک امتحانی نلی کو جس میں سبزی (کلوروفل) کا ست ہو سیاہ پس منظر (back-ground) پر رکھا جائے اور ایک محدب الطرفین عدسہ (biconvex lens) کے ذریعہ نور کی شعاعیں امتحانی نلی پر مرتکز کی جائیں تو سُرخ رنگ بہت ہی نمایاں ہو جاتا ہے۔

(ب) تین امتحانی نلیوں ا، ب، ج میں سے ہر ایک میں تھوڑا سا سبزی (کلوروفل) کا الکحلی ست ڈالو اور ا کو اس طرح رکھو کہ آفتاب کی شعاعیں براہِ راست اُس پر پڑیں، اور ب کو اس طرح رکھو کہ منتشر نور کی شعاعیں

اُس پر پڑیں اور ج کو تاریکی میں رکھو۔ ست کے رنگ پر آفتاب کی تیز روشنی منتشر نور اور تاریکی کے اثرات کو دیکھو۔ ا میں کا محلول بہت جلد با دامی ہو جائیگا۔ اور ب میں کا بہت دیر میں اور ج میں کے محلول میں کوئی تغیر نہ ہوگا۔

(ج) ایک امتحانی نلی میں تھوڑا سا سبزی (کلوروفل) کا ست لو اور اُس میں کشید کیے ہوئے پانی کے چند قطرے شامل کرو۔ پھر اُس میں تھوڑا سا بنزال (Benzol) داخل کرو اور ہلاؤ اور تہ نشینی کے لیے رکھ چھوڑدو۔ بنزال چونکہ ہلکا ہوتا ہے اس لیے الکحل پر تیرتا ہوگا اور وہ چمکدار سبزی مائل نیلا ہوگا برخلاف اس کے الکحل زرد ہوگا۔

۲۔ امتحانی نلی یا متوازی دیواروں کی چپٹی بوتل میں رکھے ہوئے سبزی کے ست کا طیف نما (spectroscope) کے ذریعہ امتحان کرو۔ طیف (spectrum) کے سُرخ حصّے کے آخر میں ایک سیاہ دھاری دکھائی دیگی۔

اگر طیف نما میسّر نہ آسکے تو ایک مناظری قندیل (optical lantern) حاصل کرو۔ اور اس کے عدسہ سے ایک پٹھا (cardboard) باندھ دو جس میں ایک انتصابی جھری (slit) ہو اور منشور کے استعمال سے ایک پردہ پر مسلسل طیف حاصل کرو۔ منشور اور جھری کے درمیان ایک امتحانی نلی جس میں سبزی (کلوروفل) کا ست ہو حائل کی جائے تو طیف میں سیاہ دھاریاں دکھائی دینگی خصوصًا سُرخ حصّے کے آخر میں۔

۳۔ پتوں میں نشاستہ کا وجود

۔ دو یا تین مختلف پودوں سے جو کافی دیر تک روشنی میں رکھے ہوئے ہوں کچھ پتّے توڑو۔ عام طریقہ سے ان کا رنگ کاٹ دو۔ اور ان کو پانی میں ڈوبا رکھو یہاں تک کہ نرم ہو جائیں۔ پھر ان کو آیوڈین کے آبی محلول میں ڈال دو۔ اگر پتوں میں نشاستہ ہوگا تو وہ نیلے یا تقریبًا سیاہ ہو جائینگے۔ نشاستہ کے دانوں کو متاثر کیے بغیر خلوی دیوار اور نخز مایہ سے بنزال کے ذریعہ آیوڈین نکال لی جائے تو نیلا رنگ نہایت ہی واضح دکھائی دیگا۔

۴۔ تاریکی میں سبز بافت سے نشاستہ کا غائب ہوجانا

Dolichos Lablab (سیم) کے چند پودوں کو جو گملوں میں اُگ رہے ہوں دو رات اندھیرے میں رکھو۔ ان پودوں کے پتوں کی نشاستہ کے لیے تشخیص کرو۔ ان میں نشاستہ نہ ہوگا۔

۵۔ نشاستہ کی تیاری کے لیے ضروری شرائط۔

(ا) نور۔ ڈالیکوز لیاب لیاب (Dolichos Lablab) (سیم) کے ایک پودے کے ایسے چار برگچوں پر اسٹینسل (stencil) جمادو جن کو light screens کے ذریعہ نشاستہ سے پاک کر لیا گیا ہو اور اُن پر اسٹینسل خاص ترتیبوں (designs) میں لگادو۔ اور ان کو اچھی منتشر روشنی میں رکھ چھوڑ دو۔ ایک برگچہ کو ایک گھنٹہ بعد، دوسرے کو دو گھنٹہ بعد، تیسرے کو تین گھنٹے بعد اور چوتھے کو چار گھنٹے بعد نکال لو اور حسب دستور رنگ کاٹنے کے بعد نشاستہ کے لیے ان کی تشخیص کرو۔

رنگ کی گہرائی کے فرق تیار شدہ نشاستہ کی مقدار کے فرق کو ظاہر کرتے ہیں۔

اگر نشاستہ سے آزاد کیے ہوئے پتے روشنی میں رکھے جائیں اور ہر دس منٹ کے وقفہ سے اُن کا امتحان کیا جائے تو نشاستہ کے ظاہر ہونے کے لیے جس قدر وقت درکار ہے اُس کا تعین آسانی کے ساتھ کیا جا سکتا ہے۔ اگر روشنی اچھی ہو اور پتے تیزی سے نمو پاتے ہوں تو دس منٹ کے انکشاف کے بعد نشاستہ کے شائبے پائے جائینگے۔ اسپائرو گرا (spirogyra) کے ریشے جن کو تاریکی میں رکھ کر نشاستہ سے آزاد کیا گیا ہو اگر روشنی میں پانچ منٹ تک رکھے جائیں تو اُن میں نشاستہ پایا جائیگا۔ اس کے امتحان کے لیے کلورل ہائیڈریٹ آیوڈین استعمال کرنا چاہیے۔

(ب) کاربن ڈائی آکسائیڈ۔ کرون (Crone) کے طبعی محلول سے بھری ہوئی بوتل کے کاگ میں ڈالیکوز (Dolichos) (سیم) کا ایک نوخیز پودا لگاؤ۔ اس کو اس میں ایک یا دو دن تک تاریکی میں اُگنے دو۔

بوتل کو ایک ایسی تختی پر رکھو جو ایک برتن میں رکھی ہوئی ہو اور اُس برتن میں کاوی پوٹاش کا طاقتور محلول ہو۔ اس برتن کو ایک اَور بڑے برتن میں رکھو جس میں پارا اور پانی ہو اور اس کو ایک فانوس سے ڈھانپ دو جس کے سرے میں ایک چھوٹی نلی (tubulure) ہو۔ اس نلی کے سرے میں ربر کا ایک کاگ لگا دو جس میں ایک سُوراخ ہو۔ اور اس سُوراخ میں سے شیشے کی ایک خمیدہ نلی گزارو جو ایک ایسی لانبی نلی سے جُڑی ہوئی ہو جو کاوی پوٹاش میں بھگوئے ہوئے جھانواں پتھر سے بھری ہوئی ہو۔ اس آلہ کو روشنی میں رکھو اور دن کے ختم ہونے پر نشاستہ کے لیے پتوں کی تشخیص کرو۔ اسی طرح ایک اَور ضابطِ تجربہ (control experiment) ترتیب دو جس میں کاوی پوٹاش کا محلول نہ ہو اور نشاستہ کے لیے پتوں کی تشخیص کرو۔

۶۔ بزرنگی حالت (Etiolation)۔ گملوں میں کے ڈالیکوز لیاب لیاب (*Dolichos Lablab*) (سیم) کے دو بچوں کا مقابلہ کرو۔

(ا) جو تاریکی میں ۸ دن تک اُگا ہو۔

(ب) جو روشنی میں اُسی عرصہ تک اُگا ہو۔

۷۔ شعاعی ترکیب کے دَوران میں آکسیجن کا نکلنا۔ شیشے کے ایک تنگ اُستوانے یا امتحانی نلی کو پانی سے بھر دو۔ اور اُس کو اُلٹ کر شیشے کے ایک بڑے استوانے میں تھامے رکھو جو کاربن ڈائی آکسائیڈ سے سیر شدہ پانی سے بھرا ہوا ہو۔ یہ کاربن ڈائی آکسائیڈ علیحدہ طور پر ہلکائے ہائیڈرو کلورک ترشہ اور مرمر یا کھریا کے ٹکڑوں کے تعامل سے وولفی بوتل (Woulff's bottle) میں تیار کی گئی ہو۔ بڑے اُستوانے میں والسنیریا (*Vallisneria*) ہائیڈریلا (*Hydrilla*) یا Ottelia کی تیزی سے نمو پانے والی ٹہنیاں رکھو۔ اور اِن ٹہنیوں کے کٹے ہوئے سرے تنگ اُستوانہ میں داخل کرو یہاں تک کہ وہ اُستوانے یا امتحانی نلی میں

اوپر کی طرف بڑھے ہوئے ہوں اور اس آلہ کو آفتاب کی اچھی منتشر روشنی میں چند گھنٹوں کے لیے رکھ چھوڑو۔ بلبلوں کے نکلنے کو دیکھو۔ اور جب کافی گیس جمع ہو چکی ہو تو تنگ استوانہ کے منہ کو اندھے شیشے کی تختی سے بند کرکے اُلٹ دو اور اس میں سُرخ گرم کھپچی داخل کرو۔ کھپچی کا مشتعل ہو جانا ظاہر کرتا ہے کہ جمع شدہ گیس آکسیجن ہے۔

۸۔ فاسفورس کا طریقہ۔ تقریباً ۸ انچ لمبی اور ایک انچ قطر کی شیشہ کی ایک نلی لو جس کے دونوں سرے کھلے ہوں۔ اور اس کے ایک سرے میں ربڑ کا ایک اچھا کاگ لگا دو۔ دوسرے کاگ کی اندرونی جانب ایک تار لگاؤ اور اس میں فاسفورس کا ایک ٹکڑا پانی کے اندر باندھ دو۔ نلی کو پانی سے بھر دو اور اس میں والسنیریا (Vallisneria) کے دو یا تین تیزی سے نمو پانے والے پتے یا ہائیڈریلا (Hydrilla) کی شاخوں کے ٹکڑے داخل کرو۔ اُس میں کے پانی کی تھوڑی سی مقدار کے بدلے ہائیڈروجن اور کاربن ڈائی آکسائیڈ داخل کرو جو علیحدہ طور پر تیار کی گئی ہوں۔ اول الذکر گیس "کپ" (Kipp) کے آلہ کے ذریعہ خالص جست اور گندھک کے ترشہ کے تعامل سے حاصل کی جا سکتی ہے۔ اُس کاگ کو جس میں فاسفورس بندھا ہوا ہے نلی کے دوسرے سرے میں لگا دو۔ اور اس آلہ کو تاریکی میں دو یا تین گھنٹے تک رکھ چھوڑو یہاں تک کہ سفید دُخان غائب ہو جائے۔ پھر اس آلہ کو روشنی میں رکھو۔ خارج شدہ آکسیجن فاسفورس کو مشتعل کر دیگی اور سفید دُخان ظاہر ہوگا۔

۹۔ شعاعی ترکیب پر مختلف حدّتوں کے نور کا اثر۔

یہ دکھانے کے لیے کہ تمثل کرنے والے پودوں سے آکسیجن نکلتی ہے ایک اُسی قسم کا آلہ ترتیب دو جس طرح کہ اوپر ترتیب دیا گیا تھا۔ والسنیریا (Vallisneria) یا اوٹیلیا (Ottelia) کا پتا اس طرح داخل کرو کہ اُس کا کٹا ہوا سرا استوانے کے وسط تک پہنچے۔ ایک ایسی شاخ کا انتخاب کرو جس کے کٹے ہوئے سرے سے آکسیجن کے بلبلوں کی کافی تیز اور مستقل رو نکلتی ہے۔ (۱) آفتاب کی روشنی (۲) سایہ اور (۳) دھندلی روشنی میں فی منٹ کس قدر بلبلے نکلتے ہیں اُن کی تعداد گن کر بلبلوں کی شرحِ اخراج معلوم کرو۔

۱۰۔ پودوں کی شعاعی ترکیب پر مختلف الوان کے نور کا اثر۔

دو بڑے چوڑے مُنہ کے شیشے کے اُستوانے لو۔ ان میں سے ایک میں پوٹاسیئم بائی کرومیٹ کا محلول ڈالو اور دوسرے میں امونیا کل سالیوشن آف کاپر سلفیٹ ڈالو۔ لیکن ان کو کامل طور پر نہ بھرو۔ ہر ایک میں ایک ایک اول الذکر سے کم چوڑا اُستوانہ رکھو۔ ان اُستوانوں میں کچھ وزن رکھو تاکہ وہ محلول میں ڈوبے رہیں۔ ایک اور شیشے کے چھوٹے اُستوانے میں تندرست والسنیریا (*Vallisneria*) یا اوٹیلیا (*Ottelia*) کا پتّا اس طرح داخل کرو کہ کٹا ہوا سرا پانی کے اندر رہے۔ اور اس کو ثانی الذکر اُستوانے میں رکھو۔ بڑے استوانے کو سیاہ پٹھے سے بند کرو اور روشنی میں رکھ چھوڑو۔ دو مختلف روشنیوں یعنی نارنجی اور نیلی میں بُلبلوں کے نکلنے کی شرح کا مقابلہ کرو۔ نارنجی رنگ کی روشنی میں بُلبلے اُسی رفتار سے نکلتے ہیں جس طرح کہ منتشر سفید روشنی میں نکلتے تھے۔ لیکن نیلی روشنی میں وہ بہت ہی دھیمی رفتار سے نکلتے ہیں یا نکلتے ہی نہیں۔

۱۱۔ کیا پودوں کے تمثل کے لیے کاربن ڈائی آکسائیڈ ضروری ہے۔

ایک صُراحی کا $\frac{3}{4}$ حصّہ ایسے پانی سے بھردو جو جوش دیکر ٹھنڈا کیا گیا ہو تاکہ اُس میں کی کاربن ڈائی آکسائیڈ خارج ہو جائے اس میں والسنیریا (*Vallisneria*) یا کوئی اور آبی پودا داخل کرو۔ اور صُراحی کو سوراخ دار ربر کے ایک کاگ سے بند کردو جس میں سے شیشے کی خمیدہ نلی کا ایک سرا گزرتا ہو۔ اور اس نلی کا دُوسرا سرا ایک لانبا نلی سے جُڑا ہوا ہو جس میں پوٹاش کے محلول میں بھگوئے ہوئے جھانواں پتھر کے ٹکڑے ہوں۔ اسی قسم کا ایک اور ضابطِ تجربہ (control experiment) ترتیب دو جس کے پانی میں کاربن ڈائی آکسائیڈ ہو۔ دونوں آلوں کو آفتاب کی روشنی میں رکھو اور نتیجہ پر غور کرو۔

تنفس

۱۔ تنفس میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کا اخراج۔

گیانو کا طریقہ ۔۔۔ چوڑے منہ کی بوتل میں ایک کاگ لگاؤ جس میں دو سوراخ ہوں۔ ایک سوراخ میں سے کنول قیف کی نلی ڈال کرو یہاں تک کہ وہ پیندے کے قریب پہنچ جائے۔ کنول قیف کے چوڑے منہ پر ایک کاگ لگا دو۔ دوسرے سوراخ میں شیشے کی ایک چھوٹی نلی داخل کرو اور اس کو ربر کی نلی کے ذریعہ جس میں ایک چٹکی ہو ایک J شکل کی نلی سے جوڑ دو جس کا چھوٹا بازو باریک نقطہ پر ختم ہوتا ہو۔ بوتل کی تہ میں ایک گیلا جاذب اور چند Dolichos (سیم) یا Cicer (چنا) کے اُبھے ہوئے بیج رکھو جن سے پاؤ انچ لمبی جڑیں نکلی ہوں۔ J شکل کی نلی کو ایک بڑی امتحانی نلی میں جس میں چونے یا بیریٹا (baryta) کا پانی ہو پیندے تک ڈبو دو۔ اور ربر کی نلی پر چٹکی لگا دو۔ نیز ایک اور ایسا ہی ضابطہ آلہ جس میں بیج نہ ہوں ترتیب دو۔ چند گھنٹوں کے بعد چٹکی کو کھول دو، کنول قیفی نلی کا کاگ نکال دو، اور اس کے ذریعہ بوتل میں پانی ڈالو تاکہ بوتل کی گیس J نلی کے ذریعہ خارج ہو۔ جب وہ J نلی کے باریک سوراخ کے ذریعہ متعامل میں خارج ہوگی تو رسوب پیدا کریگی۔

۲۔ سیاک کا طریقہ ۔۔۔ شیشے کے ایک ایسے استوانے میں

لہ Ganong   ٢ہ Saeh

چند اُگتے ہوئے بیج رکھو جس میں ایک ربر کاگ لگا ہوا ہو۔ اور اس کاگ میں دو سوراخ ہوں اور ان سُوراخوں میں شیشے کی دو نلیاں لگی ہوئی ہوں۔ دائیں جانب کی نلی کو بادکش سے جوڑ دو۔ لیکن بادکش اور استوانے کے درمیان ایک دھون بوتل (Drechsel's) حائل ہو جس میں بیریٹا (baryta) کا پانی ہو۔ بائیں جانب کی نلی کو بھی ایک اسی قسم کی دھون بوتل سے جوڑ دو جس میں بیریٹا کا پانی ہو اور اس کو ایک صُراحی سے جوڑ دو جس میں کاوی پوٹاش (KOH) کا طاقتور محلول ہو اور جس کے منہ میں ایک نلی لگی ہوئی ہو اور اس نلی میں کاوی پوٹاش میں بھگوئے ہوئے جھانواں پتھر ہوں۔ جب بادکش سے پانی خارج ہونے دیا جائے تو ہوا جس سے کاربن ڈائی آکسائیڈ نکال لی گئی ہو تمام استوانوں اور صُراحی میں سے گزر کر بادکش کی بوتل میں داخل ہوگی۔ بجوے کی بائیں جانب کے استوانہ کا بیریٹا کا پانی صاف رہیگا لیکن اُس بوتل کا پانی جو بجوے اور بادکش کے درمیان حائل کی گئی تھی دودھیا اور گدلا ہو جائیگا۔

ایک اور اسی قسم کا آلہ ترتیب دو لیکن اس میں بطور ضابطہ بجوے کی بجائے کاغذ کی گولیاں یا اُبلے ہوئے بیج استعمال کرو۔

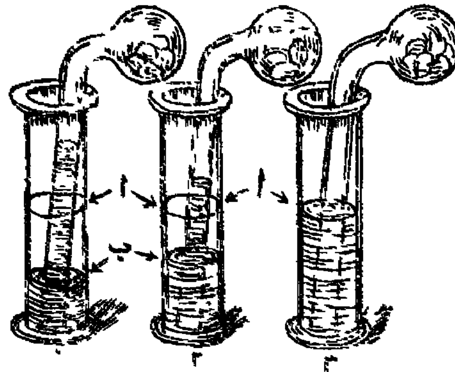
۳۔ پوٹاشش کے ذریعہ کاربن ڈائی آکسائیڈ کا انجذاب

کا انجذاب ——— ایک مخروطی تقطیری صُراحی لو جس میں ایک جانبی سُوراخ ہو۔ صُراحی میں گیلے جاذب پر *Dolichos* (سیم) یا *Cicer* (چنا) کے چند اُگتے ہوئے بیج رکھو اور ایک امتحانی نلی داخل کرو جس میں کاوی پوٹاش (KOH) کا طاقتور محلول نصف تک ہو۔ ربر کے اچھے کاگ سے اُس کا منہ بند کر دو اور ربر کی نلی اور تار کے بندھن کے ذریعہ جانبی سُوراخ سے شیشے کی ایک نلی جوڑ دو۔ ایک گلاس جس میں رنگدار پانی (یا پارا) ہو اس طرح رکھو کہ شیشے کی نلی اس میں ڈوبی رہے۔ صُراحی کو ہاتھوں میں پکڑ کر گرم کرو تاکہ جب ہوا ٹھنڈی ہو تو پانی نلی میں تھوڑی دُور ایک نقطہ تک چڑھ آئے جو مشاہدہ کے لیے صفر کا کام دے سکتا ہے۔ اُگتے ہوئے بیجوں سے جو کاربن ڈائی آکسائیڈ (CO_2)

نکلیگی وہ کاوی پوٹاسش (KOH) میں جذب ہوجائیگی اور چند منٹ یا تقریباً ایک گھنٹہ میں رنگ دار پانی (یا پارا) نلی میں چڑھ جائیگا۔
ضابط آلہ بھی تیار رکھو جس میں مرے ہوئے بیج یا کاغذ کی گولیاں ہوں، دیکھو کہ اس میں رنگ دار پانی نہیں چڑھتا۔
نوٹ :- مندرجہ بالا تجربہ میں بیجوں کی بجائے زخیز تیزی سے نمو پانے والی ٹہنیاں استعمال کی جاسکتی ہیں۔

۴۔ بیجوں کے انبات کے لیے آکسیجن کی ضرورت

تین نلیاں (لانما یا قرنبیق نما) اور تین استوانے لو۔ Dolichos (سیم) یا Cicer (چنے) کے بھیگے ہوئے چھ بیج ایک ساق (یا جوف) میں رکھو۔ بیجوں کو گیلا رکھنے کے لیے پانی میں بھگوئی ہوئی روئی رکھ کر کاگ لگا دو اور الٹ دو۔ قرنبیق نما نلیوں کی صورت میں کاگ کی ضرورت نہیں ہے۔ استوانوں کو نصف حصہ تک (ا) پانی سے (ب) (KOH) کے محلول سے (ج) پائروگیلک ترشہ کے پوٹاشی محلول سے بھر دو۔ اور نلیوں کے کھلے سرے استوانوں میں رکھو۔ دو دن کے بعد بیجوں کا امتحان کرو اور نتائج پر غور کرو۔ (دیکھو شکل ۱۲۲)۔



شکل ۱۲۲ - انبات کے لیے آکسیجن کی ضرورت کو دکھانے کا آلہ -
قرنبیق نما نلی مع (۱) پائروگیلک ترشہ (۲) کاوی پوٹاش اور (۳) پانی -

۵- تنفس میں گیسوں کے تبادلے کا کمّی

مطالعہ۔ دو امتحانی نلیوں کو جو ایک چوبی ڈھانچے میں جُڑی ہوئی ہوں کام میں لاکر کاربن ڈائی آکسائیڈ (CO_2) کی حجمی تخمین کی جاسکتی ہے۔ نلی کے تنگ حصّہ پر درجوں کے نشان لگے ہوتے ہیں۔ اور ہر نشان ۲ر مکعب سمر کو ظاہر کرتا ہے۔ نلیوں کو چوبی ٹیکن پر اس طرح لٹکاؤ کہ ان کے نچلے سرے برتنوں میں رکھے ہوئے پانی میں ڈوبے رہیں۔ نلیوں کے چوڑے حصّوں میں تھوڑا بِگیلا گلاس وول (glasswool) اور (Cicer) (چنا) یا Dolichos Lablab (سیم) کے تقریباً بیس بیجے رکھو۔ نلیوں میں سے ایک کے اندر کاوی پوٹاش (KOH) کے محلول سے بھری ہوئی ایک امتحانی نلی رکھو۔ چُوس کر ہر دو نلیوں میں پانی ایک خاص بلندی تک چڑھاؤ اور ربڑ کی ڈاٹ سے بند کردو۔ اور آلوں کو رکھ چھوڑدو۔ چند گھنٹوں کے بعد یا دوسرے دن دونوں نلیوں کے پانی کے استوانے کے تغیر کو دیکھو۔ ایک دن میں ۳۰ تا ۴۰ مکعب سمر پانی چڑھ جائیگا اور یہ بیجوں سے خارج شدہ CO_2 کی مقدار کو ظاہر کرتا ہے۔

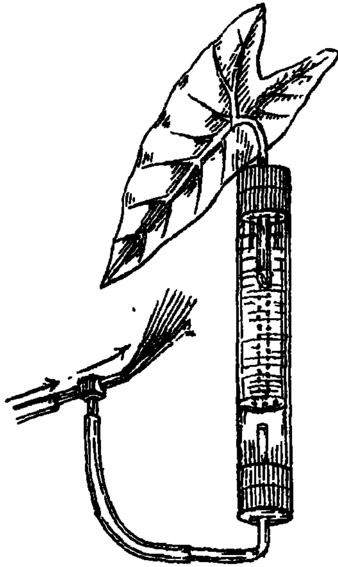
۶- درسالمی تنفس

چند گھنٹوں تک (Cicer) (چنے) کے چند بیج ایسے پانی میں بھگو دو جو قبل ہی سے جوش دے کر ٹھنڈا کرلیا گیا ہو۔ جنین کو صدمہ پہنچائے بغیر بیج کے غلاف کو احتیاط کے ساتھ جدا کرو۔ ایک امتحانی نلی میں پارا بھرو اور اُس کے مُنہ کو بند کرکے ایک برتن میں اُلٹ دو جس میں پارا ہو اور امتحانی نلی کو استادہ میں کس دو۔ ہوا داخل کیے بغیر Cicer (چنے) کے تین یا چار مقشر بیج امتحانی نلی میں داخل کرو۔ اور نالچہ کے ذریعہ امتحانی نلی میں تھوڑا جوش دیا ہوا پانی بھی داخل کرو تاکہ بیج گیلے رہیں۔ ایک یا دو دن تک نلی پر غور کرتے رہو اور دیکھو کہ وہ نصف یا ایک تہائی حصّہ تک گیس سے بھری ہوئی ہوگی۔ امتحانی نلی میں اور تھوڑا سا پانی اور کاوی پوٹاش (KOH) کا ایک ٹکڑا داخل کرو۔ کاوی پوٹاش میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کے

جذب ہوجانیکی وجہ سے تھوڑی ہی دیر میں پارا امتحانی نلی کی چوٹی تک چڑھ جائیگا۔ KOH کی بجائے بیریٹا (baryta) کا پانی بھی استعمال کیا جاسکتا ہے۔ ایسی صورت میں نلی کو پارے کے اوپر اٹھاؤ۔ بیریٹا (baryta) کا پانی نلی میں چڑھ جائیگا اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کی موجودگی کے باعث رسوب تیار ہوگا۔

ا۔ دہن (stomata) کے ذریعہ ہوا کا گزر

۳۰۰ مکعب سمر گنجائش کی ایک چھوٹی بوتل یا اُستوانے کو پانی سے تقریباً بھر دو۔ اور اس میں ربر کا ایک کاگ لگاؤ جس میں دُو سُوراخ ہوں۔ ایک سُوراخ میں Colocasia (اروی) کے پتے کی ڈنڈی اس طرح داخل کرو کہ اُس کا کٹا ہوا سرا پانی کے اندر رہے۔ دُوسرے سُوراخ میں شیشے کی ایک خمیدہ نلی داخل کرو کہ اُس کا سرا کاگ سے بہت نیچے نہ رہے۔ نلی کے ذریعہ ہوا کو چُوس کر دیکھو کہ کیا ہوتا ہے؟



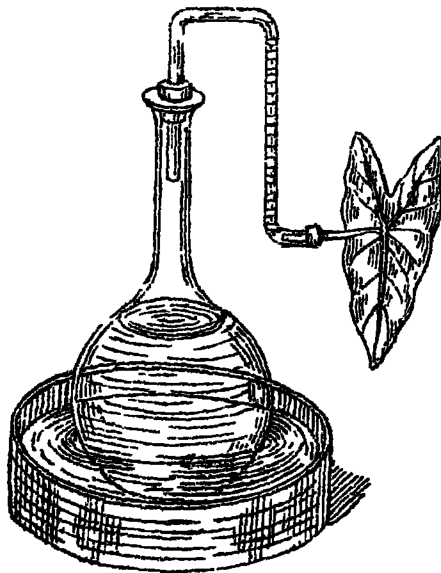
شکل ۲۳۔ پتے کے دہن سے ہوا کا گزر دکھانے کا آلہ۔

۲۔ ایک فٹ لمبی اور ایک انچ قطر کی شیشے کی ایک سیدھی اُستوانہ نما نلی لو جس کے ہر سرے پر ایک ایک ربر کا کاگ لگا ہو جس میں ایک ایک سُوراخ ہو۔ اس میں ۹ انچ بلندی تک پانی بھر کر اس کے ایک سُوراخ میں Colocasia (اروی) کے پتے کی ڈنڈی داخل کرو۔ بالائی کاگ میں ایک خمیدہ نلی داخل کرو اور ہوا کو چُوس کر نتیجہ کو دیکھو۔ ہوا کو چوسنے کی بجائے

نلی کو انتصاصی نلی سے جو پانی کے نل سے جڑی ہو لگا دیا جا سکتا ہے اور اس سے کام لیا جا سکتا ہے۔

۳- ایک بڑی بوتل لو جس کے پیندے میں ایک چھوٹی نلی (tubulure) ہو۔ ربر کے کاگ میں Colocusia (اردی) کے پتے کی ڈنڈی داخل کر کے اُس سے چھوٹی نلی کو بند کر دو۔ بوتل میں تھوڑی سی ہوا رکھ کر پانی سے بھر دو۔ اس کو ایک ربر کاگ سے بند کر دو جس میں ایک سوراخ ہو، اور اس میں سے شیشے کی ایک تراہی نلی داخل کرو جس کا اندرونی سرا پانی کے باہر رہے۔ نلی کا بیرونی سرا ربر کی نلی کے ذریعہ پارا پمپ سے جوڑ دو اور بوتل کی ہوا کو لطیف کرو۔ جب ہوا اس طرح لطیف کی جائیگی تو پتے کی ڈنڈی سے ہوا کے بلبلے چڑھنے لگینگے۔

۴- ۵۰۰ مکعب سمر کی صراحی میں ۳۰۰ مکعب سمر پانی ڈالو، اور اُس کے مُنہ کو ربر کے کاگ سے بند کرو جس میں ایک سوراخ ہو۔ دو مرتبہ مُڑی ہوئی نلی کے آزاد سرے میں ایک پتا داخل کرو اور اس کی لمبی ساق کو تین چوتھائی حصہ تک

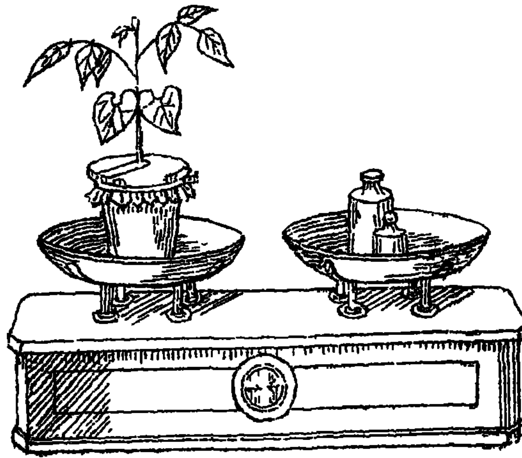


شکل ۲۷۔ پتے کے دہنا سے ہوا کا گزر دکھانے کا آلہ۔

پانی سے بھر کر کاگ میں لگاؤ۔ صُراحی کو اس قدر گرم کرو کہ پانی جوش کھانے لگے پھر صُراحی کو ٹھنڈا کرو۔ فوراً ہی خمیدہ نلی کے پانی میں بلبلوں کی ایک رَو چڑھتی دکھائی دیگی۔ اگر پتے کی نچلی سطح پر ویسلین لگا دی جائے تو بلبلے نہیں دکھائی دینگے۔

سریان[1]

۱۔ Dolichos Lablab (سیم) کے گملے میں اُگے ہوئے پودے کو ایلومینیم کے ایک برتن میں لگاؤ اور اس برتن کو ربر کی تختی سے بند کر دو جس طرح کہ شکل میں دکھایا گیا ہے (دیکھو شکل ۲۵)۔ تبخیر کو روکنے کے لیے اس کے متراکب کناروں کو ربر کے محلول سے جوڑ دو۔ اور ربر کی تختی کو دھات کی ایک پٹی اور پیچ کے ذریعہ میزاب میں کس دو۔ برتن کو ترازو میں تولو۔ اور ایک ایک گھنٹہ کے وقفہ سے (۱) سایہ میں اور (۲) آفتاب کی روشنی میں پانی کے نقصان کو دیکھو۔ اور کچھ دنوں تک روزانہ دیکھتے رہو اور نتیجہ پر غور کرو۔

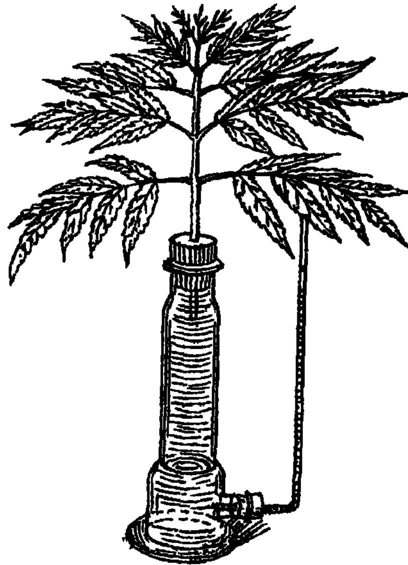


شکل ۲۵ - پانی کی مقدار جو ایک پودے سے سریان کے ذریعہ خارج ہوتی ہے معلوم کرنے کا آلہ۔

[1] Transpiration

۲- غیر مساوی ساقوں کی ایک لامانلی کو پانی سے بھردو۔ چھوٹی ساق کے منہ کو ربر کے ایک کاگ سے بند کردو اور اس میں سے ٹیکوما (Tecoma) یا (Melia) (نیم) کی ایک ٹہنی داخل کرو۔ بڑی ساق کو پانی سے بھردو اور اس کے منہ میں ربر کا ایک کاگ لگا دو جس میں سے دو دفعہ مڑی ہوئی شیشے کی ایک نلی گزرتی ہو جو پانی سے بھری ہو۔ نلی کے آزاد سرے میں تیل کا ایک قطرہ ڈالو اور اس آلہ کو شیشے کے ایک برتن میں رکھو۔ اس پورے آلہ کو ترازو میں رکھو اور تھوڑے تھوڑے وقفہ سے پانی کے نقصان کو جو ٹہنیوں کے ذریعہ واقع ہوتا ہے معلوم کرو۔

۳- شیشے کا ایک برتن (کیلسیئم کلورائیڈ کا بُرج) لو جس کے پیندے کے قریب ایک چھوٹی ٹلی ہو، اور اس میں شیشے کی ایک درجہ دار نلی لگاؤ۔ برتن کو پانی سے بھردو اور درجہ دار نلی میں تیل کے چند قطرے ڈالو۔ ٹیکوما (Tecoma) کی ایک ٹہنی کو ربر کاگ کے سوراخ میں سے گزارو جس میں صرف ایک ہی سوراخ ہو اور اس کو برتن کے منہ میں لگا دو۔ تھوڑے تھوڑے وقفہ سے ترازو کے ذریعہ پانی کے نقصان کو معلوم کرو جو سریان کی وجہ سے واقع ہوتا ہے اور اس کا پانی کی اس مقدار سے جو جذب کی گئی ہے مقابلہ کرو (دیکھو شکل ۲۶)۔

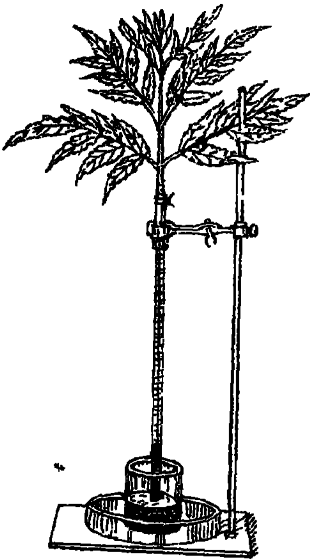


شکل ۲۶ ۔ ایک ٹہنی سے پانی کی اس مقدار کو معلوم کرنے کا آلہ جو سریان کی وجہ سے خارج ہوتی ہے۔

۴ - کھولے ہوئے پانی میں پیرس پلستر ملا کر گاڑھا مایع تیار کرو اور اس کو ایک قیف میں بھر دو۔ قیف کو ربر کی نلی کے ذریعہ شیشے کی ایک لمبی نلی سے جوڑ دو جو پانی سے بھری ہوئی ہو اور نلی کے سرے کو پارے کے اندر رکھو۔ تھوڑی دیر کے بعد نلی میں پارا چڑھ جائیگا اس لیے کہ قیف سے پانی کی تبخیر ہوگی۔

۵ - کنول قیف کے منہ پر چرمیہ کا ایک ٹکڑا اس طرح باندھو کہ وہ ہوا بند رہے۔ قیف کو پانی سے بھر دو اور نلی کے سرے کو انگلی سے بند کر کے الٹ دو اور پارے کے اندر رکھ کر کھولو۔ پارے کے بتدریج چڑھنے کو دیکھو جو امتصاص کا نتیجہ ہے اور اس امتصاص کا باعث پانی کی تبخیر ہے جو چرمیہ میں سے ہوتی ہے۔

۶ - ٹیکوما (Tecoma) یا Melia (نیم) کی تقریباً دو فٹ لمبی سریع النمو ٹہنی کو شیشے کی ایک نلی سے جوڑ دو اور اس کو ہوا بند بنا دو۔ نلی کو پانی سے بھر دو اور اس کے سرے کو انگلی سے بند کر کے پارے میں ڈبو دو اور انگلی کو نکال لو تاکہ نلی کا کھلا سرا پارے کے اندر رہے۔ جوں جوں سریان میں پانی خرچ ہوتا جائیگا پارا نلی میں چڑھتا جائیگا (دیکھو شکل ۲۷)۔



شکل ۲۷

۷ - ٹیکوما (Tecoma) یا Melia ' (نیم) کی چند شاخوں کا تناؤ کم ہونے دو۔ شیشے کی خمیدہ نلی کی چھوٹی ساق میں کٹی ہوئی ٹہنی کا نچلا سرا داخل کرو۔ اور اس کو پانی سے بھر دو اور پھر لمبی ساق میں پارا ڈالو۔ پانی پر

پارے کے دباؤ کی وجہ سے چند ہی منٹ میں ٹہنی میں تناؤ پیدا ہو جائیگا۔

۸۔ شرب پیما (ڈاروِن[1] اور ایکٹن) — شرب پیما کی نلی کے نچلے سرے میں سوراخدار کاگ لگاؤ۔ اور اس میں ایک شعری نلی داخل کرو۔ اور سب کو پانی سے بھر دو۔ خمیدہ نلی کے کھلے سرے میں ٹیکوما کی ایک شاخ لگاؤ اور دوسرے سرے کو کاگ سے بند کر دو۔ استادہ کے ذریعہ آلہ کو تھامے رکھو اور شعری نلی میں ہوا کا ایک بلبلہ داخل کرکے اُس کے سرے کو پانی میں تھوڑا سا ڈوبا رکھو۔ بلبلے کا چڑھنا انجذاب کی شرح کے نمایندہ کا کام دیتا ہے۔

۹ ۔ تمہارے سامنے رکھے ہوئے آور نمونوں کے شرب پیماؤں میں (گیانو Ganong فارمر Farmer اور میکڈوگال Mc. Dougal کے نمونے) ٹیکوما (*Tecoma*) یا *Melia* (نیم) یا *Mirabilis* (گلِ عباس) کی شاخیں لگاؤ۔ اور ان سے آفتاب کی روشنی، سایہ، تاریکی، اور ہوادار مقامات میں پانی کے انجذاب کی شرح دریافت کرو۔

۱۰ ۔ ایوسین (eosine) اور سیفرینین (safranine) کے محلول میں ٹیکوما (Tecoma)، *Melia* (نیم) اور (*Mirabilis*) (گلِ عباس) کی ٹہنیاں رکھو۔ دس یا پندرہ منٹ کے وقفوں سے ٹہنیوں کا امتحان کرو اور دیکھو کہ ایوسین یا سیفرینین کس قدر بلندی تک چڑھ گئی ہے۔ رنگدار محلول کے چڑھنے کے راستہ کو بھی دیکھو۔

ٹہنیوں کی بجائے *Dolichos Lablab* (سیم) یا اَور دوسرے پودوں کے بجوسے بھی استعمال کیے جا سکتے ہیں۔

تناؤ

TURGIDITY

۱۔ ولوج ۔ کنواں قیف کے مُنہ پر ایک جرمیہ باندھ دو۔ اور

[1] Darwin and Acton

اس کو سوڈیئم کلورائیڈ (sodium chloride) کے محلول سے بھر دو۔ نلی کا سرا ایک گلاس میں رکھو جس میں کشید کیا ہوا پانی ہو۔ اور تھوڑی دیر کے بعد اس پانی کی سلور نائٹریٹ (silver nitrate) سے تشخیص کرو۔ ایک سفید رسوب بن جائیگا اور یہ رسوب کلورائیڈ کے نفوذ کو ظاہر کریگا جو جھلی میں سے ہوا ہے۔

۲۔ خلیہ رس کی ولوجی طاقت — Ricinus (ارنڈی)

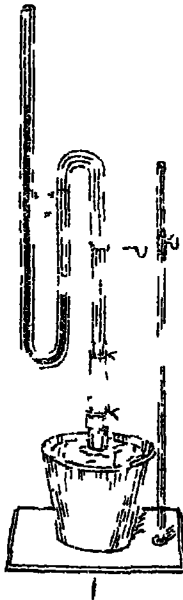
یا کسی اور بجوڑے کے زیر تخم برگ (hypocotyl) کی طولاً چیری ہوئی دھجیاں کشید کیے ہوئے پانی میں رکھو ۔ تھوڑی دیر کے بعد یہ بیرونی جانب جھک جائینگی۔ یعنی برادمہ مقعّر جانب ہوگا۔ اگر ان دھجیوں کو معمولی نمک یا پوٹاسیئم نائٹریٹ (potassium nitrate) کے ۵ فی صد محلول میں رکھا جائے تو وہ سیدھی ہو جاتی ہیں۔ خمیدہ ہونے کی صورت میں برادمہ محدّب جانب ہوتا ہے۔ اس سے کم طاقت کا محلول دھجی کو یقیناً سیدھا رکھیگا اور محلول کی اس طاقت کو خلیہ رس کی ولوجی قوت کے معادل سمجھنا چاہیے۔

۳۔ مایہ پاشیدگی۔ اوٹیلیا (Ottelia) کے پتے کے کعبی

بافتی خلیوں، سپائروگیرا (Spirogyra) کے ریشوں، یا ایسی بافتیں جن میں رنگین رس ہو کا خردبین کے ذریعہ معائنہ کرو۔ اور نخزمایہ کی پرت کو دیکھو۔ پوٹاسیئم نائٹریٹ (potassium nitrate) یا معمولی نمک کے ۵ فی صد محلول سے ان کو سینچو اور خلوی دیوار سے نخزمایہ کے جدا ہونے (مایہ پاشیدگی) کو دیکھو۔ پھر سادہ پانی داخل کرو اور معمولی حالت کی طرف عود کرنے کو دیکھو۔ نیز سوڈیئم کلورائیڈ (sodium chloride)، انگور کی شکر اور گنّے کی شکر کے مختلف ارتکاز کے محلول بھی استعمال کرو اور اُن محلولوں کی طاقتوں کو دریافت کرو جو مایہ پاشیدگی پیدا کرنے کے لیے ضروری ہیں۔

بیخی دباؤ

۱۔ گملے میں ایک سریع النمو پودے کے تنے کو مٹی کی سطح سے دو انچ کی بلندی پر کاٹ ڈالو۔ سٹنڈ پر ۱۰ سم لمبی ربر کی نلی باندھ دو۔ شیشہ کی ایک شعری نلی کو ایسے پانی سے بھر کر جو ایوسین (eosine) سے لال رنگ کا بنا دیا گیا ہو ربر کی نلی میں داخل کرو اور مضبوط باندھ دو۔ شعری نلی کو شگاف دار لکڑی یا استادہ کے ذریعہ اُفقی سطح میں ٹھہرائے رکھو۔ ربر کی نلی کو خفیف سا چٹکی سے دباؤ تا کہ شعری نلی کے کھلے سرے سے کچھ رنگین پانی باہر نکل جائے۔ اور اس کو جاذب کاغذ سے جذب کرو۔ ربر کی نلی کو چھوڑ دینے پر ہوا شیشہ کی نلی میں داخل ہو جائیگی۔ ہوا کے بلبلے کو نمایندے کے طور پر استعمال کر کے رنگین پانی کے چڑھنے کو دیکھو۔



شکل ۲۸۔ آلہ بیخی دباؤ ظاہر کرنے کے لئے۔
۱۔ گملہ جس میں پودا ہے۔
۲۔ فشار پیما نلی۔

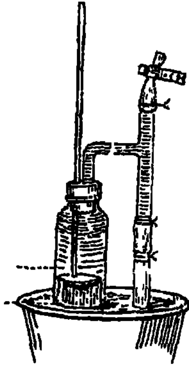
۲۔ شیشہ کی شعری نلی کی بجائے باچ اور لومؔ[1] مناظری آلات کی کمپنی کا فراہم کردہ فشار پیما استعمال کیا جا سکتا ہے۔ اس سے بیخی دباؤ کی تقریبی پیمایش کی جا سکتی ہے۔

---

[1] Bausch and Lomb Optical Instrument Company

۳۔ اگر فشار پیما دستیاب نہ ہو تو ڈارون[1] اور ایکٹن کا مجوزہ آلہ استعمال کیا جا سکتا ہے۔

T شکل کی نلی کو جس کی ایک ساق اس طرح خمیدہ ہو کہ دوسری ساق کے متوازی ہو، ایک ربر کی نلی سے جوڑ دو جس کا ایک سرا ڈنٹھل سے جڑا ہوا ہو، اور T نلی کا دوسرا سرا ایک بوتل کے کاگ سے جوڑ دو جس میں پارا ہو۔ فشار پیما کی تنگ نلی ربر کی ڈاٹ میں سے یہاں تک گزارو کہ وہ بوتل کی تہ تک پہنچے۔ T نلی اور بوتل کو پانی سے بھر دو اور T نلی کے سرے کو بند کر دو۔



شکل ۲۸ الف

نمو

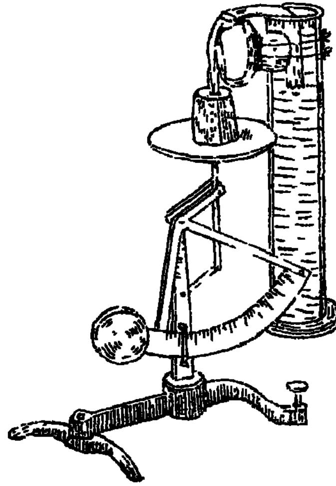
۱۔ جڑ کا نمو پانے والا حصّہ۔

Cicer (چنا) یا Dolichos (سیم) کے دو یا تین بیجوے منتخب کرو جن کی جڑیں تقریباً ایک انچ لمبی ہوں۔ اور جڑوں پر بہت تھوڑے تھوڑے فاصلہ پر پن روک سیاہی (waterproof ink) سے نشان لگا دو۔ شیشے کی دو تختیوں کے درمیان گیلے جاذب میں بیجوں کو رکھ دو۔ اور اس آلہ کو برتن کے ایک کنارہ سے جس میں کچھ پانی ہو لگا دو۔ ایک یا دو دن کے بعد جڑوں کا معائنہ کرو اور دیکھو کہ کس مقام پر جڑیں لمبی ہوئی ہیں۔

۲۔ شیشہ کا ایک استوانہ لو جس میں کچھ پانی ہو اور اس کی ایک جانب

[1] یہ شکل Physiology of Plants Darwin and Acton سے لی گئی ہے۔

کاگ باندھ دو اور *Canavalia* (بڑی سیم) یا *Dolichos* (سیم) کا ایک بجوا ایک الپن کے ذریعہ کاگ میں لگا دو جس کی جڑ تقریباً ایک انچ لمبی ہو۔ جاذب کے کاغذ کا ایک ٹکڑا استوانے کے پانی میں ڈوبا ہوا رکھ کر بجوے کو پانی کی کافی مقدار پہنچاؤ۔ اور ترازو کے پلڑے کو جس میں ایک کاگ لگا ہو اس طرح ٹھیک کرو کہ اُس کاگ میں پیوست کی ہوئی بند نلی کے اندر بجوے کی جو جڑ رکھی گئی ہے ترازو کے پلڑے پر دباؤ ڈال سکے۔ دُوسرے دن اس کا امتحان کرو اور دیکھو کہ کس دباؤ کے ساتھ پلڑا نیچے کی جانب ڈھکیل دیا گیا ہے۔



شکل ۲۸ ب۔ بجوا خطوط کے ترازو کے ساتھ لگا ہے۔

۳۔ تنے کے نمو کی شرح

۔ گملے میں اُگتے ہوئے پودے کے تنے کے راس کو ایک ہلکے سے بیرم کے چھوٹے بازو کے ساتھ باریک تاگے سے باندھ دو، بیرم کا لمبا بازو تقریباً ۲۰ انچ ہو۔ بیرم کو ایک استادہ میں لگا دو اور نمایندہ کے مقابل ایک پیمانہ رکھو۔ چونکہ بیرم کا دایاں بازو دُوسرے بازو سے دس گُنا بڑا ہے، اس لیے تنے کا نمو جو پیمانہ سے ظاہر ہوگا دس گُنا بڑا ہوگا۔

یہ شکل رائے بہادر کے۔ رنگا چاری کی Elementary Botany for India سے لی گئی ہے۔

رات کی شرح نمو کا دن کی شرح نمو سے مقابلہ کرو۔

شمس رُخی اور ارض رُخی

۱۔کلینو اسٹاٹ (میل بان)[1] کے ذریعہ تجربے۔

ایک استوانہ پر (جس میں پانی ہو) رکھے ہوئے کاگ میں نوخیز پودے اس طرح لگاؤ کہ اُن کی جڑیں پانی میں ڈوبی رہیں۔ ایسے ایک استوانہ کو قایم حالت میں رکھو اور دوسرے کو میل بان (کلینو اسٹاٹ) کے قرص پر رکھو جو انتصابی محور میں گھومتا ہو۔ ایک ہی سمت سے اُن پر تیز روشنی ڈالو اور پتے، تنے اور جڑ کے محل کو دیکھو۔

۲۔ گملے میں کے پودے کو اُفقی سطح میں رکھو۔ اور دوسرے کو کلینو اسٹاٹ کے ساتھ جو اُفقی سطح میں گھومتا ہو باندھ دو۔ دیکھو کہ ایک میں تو انحناء واقع ہوتا ہے اور دوسرے میں نہیں ہوتا۔

۳۔ Cicer (چنے) کے چند بیج آلپن کے ذریعہ دو کاگوں میں اس طرح لگاؤ کہ وہ متناظر سمتوں میں ہوں اور ان کو دو سلاخوں میں لگا دو جن میں سے ایک تو ایک چوکھٹ میں لگائی گئی ہو اور دوسری چولوں پر آزادانہ طور پر گھوم سکتی ہو۔ چوکھٹ کو کلینو اسٹاٹ میں لگاؤ اور چوکھٹ کے نیچے پانی کی ایک طشتری رکھو تاکہ ہر چکر پر بیج اتر ہو جائے۔ تین یا چار دن کے بعد جڑ اور ٹہنی کی سمتِ نمو کو دیکھو۔

۱۔ مرکز گریز آلہ کے ذریعہ تجربے۔

Cicer (چنے) کے چھ اُپجتے ہوئے بیج چُن لو جن کی جڑیں تقریباً ایک انچ لمبی ہوں اور ان کو پن چکر کے کاگ میں آلپن کے ذریعہ مختلف سمتوں میں اس جانب لگاؤ جس طرف

[1] Klinostat

پانی کی رَو نہ پہنچتی ہو۔ اس آلہ کو سیلابہ میں رکھو اور اس کو ربر کی نلی کے ذریعہ پانی کے نل سے جوڑ دو اور پن چکّر کو تیزی کے ساتھ (ایک سکنڈ میں دو یا تین مرتبہ) گھومنے دو۔ ایک ہی دن میں تم دیکھوگے کہ جڑیں چکّر کے مرکز سے مڑ کر دُور ہٹ جائینگی اور نیم قطر کی سمت میں سیدھی اُگینگی اور ٹہنیاں چکّر کے مرکز کی سمت میں ہونگی۔

۲ - اُسی قسم کے ایک اور آلہ میں چند بجوے آلپن کے ذریعہ احتیاط کے ساتھ لگاؤ۔ اور آلہ کو اس طرح رکھو کہ چرخ افقی سطح میں گھوم سکے۔ ایک یا دو دن کے بعد دیکھو کہ جڑ اور تنے کونسی سمت اختیار کرتے ہیں۔

۳ - لپٹنے والے پودوں کے ساتھ تجربے۔

Ipomœas کے ایک لپٹنے والے پودے کو جو گملے میں ہو اور جو سہارے کے گرد چند حلقے بنایا ہوا ایک کلینو اسٹاٹ میں رکھکر اُفقی سطح میں گھماؤ۔ ایک یا دو دن کے بعد دیکھو کہ چھوٹے حلقے کھل کر سیدھے ہو گئے ہیں۔

۴ - لپٹنے والے پودے کے (جو سہارے کے اطراف کچھ حلقے بنا چکا ہو) نمو پانے والے سرے کو ایک باریک تاگے سے باندھ دو اور اُس تاگے کو سُبک رفتار چرخی پر سے گزارو جو پودے کے اوپر انتصابی سمت میں ہو۔ تاگے کے آزاد سرے سے ایک چھوٹا سا وزن (ایک گرام) جو تنے کو تھامے رکھے لٹکا دو۔ دوسرے دن دیکھو کہ اس کے انتہائی حصہ نے چند حلقے تیار کیے ہیں جو بالآخر ارض رُخی کے باعث سیدھے ہو جائینگے۔

حصہ سوم کرپٹوگمس (Cryptogams)

سیلاجینلاّ (Selaginella)

۱- عام بیرونی خواص

یہ پودے چھوٹے ہوتے ہیں اور سبزی خانوں میں اُگائے جاتے ہیں۔
پودوں کی عام عادت کو دیکھو جو انواع کی مناسبت سے بدلتی رہتی ہے۔
دیکھو:-

(۱) پتلے تار نما تنوں سے شاخوں کے کثرت سے نکلنے کو جو ایک ہی سطح میں بظاہر دو فرعی (dichotomous) طور پر نکلتی ہیں لیکن حقیقت میں یک پایہ (monopodial) طریقہ میں نکلتی ہیں،

(۲) چھوٹے مفرد یک رگہ پتوں کے تبادل جوڑوں کو جو چار قطاروں میں ترتیب دیے ہوئے ہوتے ہیں دیکھو کہ ہر جوڑا ایک چھوٹے ظہری پتے (dorsal leaf) اور ایک بڑے بطنی پتے (ventral leaf) پر مشتمل ہوتا ہے،

(۳) لمبے تار نما اور استوانہ نما سخت اعضا (بیخ بردار rhizophores) کو جو تنے کے اُس مقام سے نکلتے ہیں جہاں سے تنہ دو شاخہ ہو جاتا ہے اور یہ اعضا انتصاباً نیچے کی جانب بڑھتے ہیں اور زمین میں دھنسنے کے بعد کثرت سے جڑیں پیدا کرتے ہیں،

(۴) شاخوں کے انتہائی حصوں (مخروط cones) کو جن میں ایسے پتوں (بذری پتوں sporophylls) کی چار قطاریں ہوتی ہیں جو جسامت اور شکل میں تمام کے تمام ایک جیسے ہوتے ہیں اور جن پر بذرہ دان پائے جاتے ہیں،

(۵) دو قسم کے بذرے دان (sporangia)۔ کلاں بذرہ دان (mega-sporangia) پتوں (کلاں بذری پتوں mega-sporophylls) کی بغلوں میں پائے جاتے ہیں جو مخروط کے قاعدے ہی تک محدود ہیں اور کوچک بذرہ دان (micro-sporangia) اُن پتوں (کوچک بذری پتوں micro-sporophylls) کی بغلوں میں پائے جاتے ہیں جو مخروط کے بالائی حصّے میں ہوتے ہیں،

(۶) فصل دار کلاں بذرہ دانوں (mega-sporangia) کو مع چار بڑے کلاں بذروں (megaspores) کے اور کوچک بذرہ دانوں (micro-sporangia) کو مع بہت ہی چھوٹے اور کثیر التعداد کوچک بذروں کے۔

ب۔ اندرونی ساخت

(۱) تنہ ـــــ تنے کی عرضی تراشوں کا معائنہ کرو اور دیکھو۔

(۱) برادمہ مع بشرہ،

(۲) قشرہ برادمہ کی جانب دبیز دیواری لگنن دار خلیوں کے ایک بیرونی ٹھوس حصّے اور مہین دیواری خلیوں کے اندرونی حصّے پر مشتمل ہوتا ہے

(۳) ستون (stele) جو عموماً ہواوانی[۱] (airspace) سے گھرا ہوا ہوتا ہے اور جس میں سے تیرک (trabeculæ) گزرتے ہیں جو خلیوں کی قطاروں پر مشتمل ہوتے ہیں اور دروں ادمہ کو ظاہر کرتے ہیں۔

[۱] ہواگاہ

بعض انواع میں ہوادانی نمایاں نہیں ہوتی،
(۴) گرد حاشیے اور رس ریشے (phloem) جو مرکزی ٹھوس خشبہ (xylem) کو گھیرے ہوئے ہوتے ہیں۔
۲- تنے کی چند طولی تراشوں کا معائنہ کرو اور دیکھو کہ خشبہ زیادہ تر نردبانی سانس نالیوں (scalariform tracheids) پر مشتمل ہوتا ہے۔
۳- پتے کی ساخت ـــــ پتوں کو احتیاط کے ساتھ تنے سے جدا کرو۔ اور ایک کا خرد بین کے ذریعہ معائنہ کرو۔ اور دیکھو ـــــ
(۱) وعائی حزمہ صرف ایک ہی ہوتا ہے اور پتے کے قاعدے پر بالائی جانب ایک چھوٹی بروں بالیدگی یا زبانک (ligule) کو
(۲) خلیوں میں سبزی مایوں (chloroplasts) کو جو ہر خلیہ میں صرف ایک اور بڑا ہوتا ہے۔ اور (۳) نچلے برآدمہ میں وسط کے قریب دہنوں (stomata) کو۔
۴- بذرہ دانوں اور بذروں کی ساخت ـــــ کم قوت کے ذریعہ کامل مخروط کا معائنہ کرو اور کلاں بذرہ دانوں اور کوچک بذرہ دانوں (micro-sporangia) کے محل کو دیکھو۔ بذرہ دانوں کو علٰحدہ کرو اور کلاں بذروں اور کوچک بذروں کو کھرچ کر یا دباؤ کے ذریعہ جدا کرو۔ اور پھر ان بذروں کی جسامت اور شکل کو دیکھو۔ کلاں بذرے میں موٹے غلاف اور نشانات اور ان تین شعاعی خطوط کو دیکھو۔

اڈیانٹم یا میڈن ہیرفرن

(Adiantum or Maiden-Hair Fern)

بذری پودا

۱- عام بیرونی خواص

میڈن ہیر فرن (maiden-hair fern) آسانی سے مہیا ہو سکتا ہے چونکہ یہ تقریباً ہر سبزی خانہ میں اُگایا جاتا ہے ایک اچھے خاصے اُگے ہوئے پودے کا انتخاب کرو اور جذر (rhizome) اور جڑوں سے مٹی کو دھو ڈالو۔

دیکھو کہ

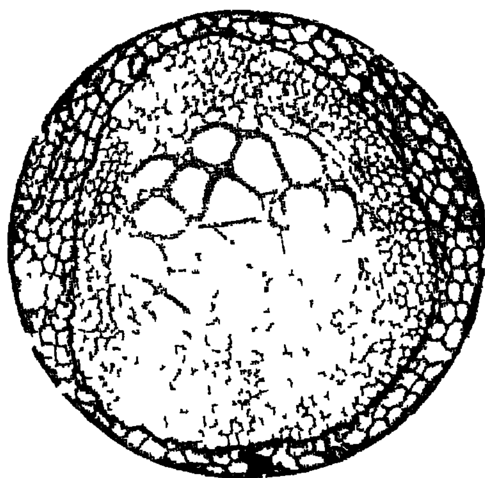
(ا) جذر (rhizome) رینگتا ہے اور افقی سطح میں رہتا ہے اور پتوں، پرانے پتوں کے قاعدوں، جڑوں اور چھلکے نما بالوں (رونئیں ramenta) سے ڈھکا ہوتا ہے۔ جذر کے نوخیز حصے رونئیں سے کامل طور پر گھرے ہوتے ہیں کہ جذر کی اصلی سطح دکھائی نہیں دیتی۔

(ب) سالِ رواں کے پتے یا ورق تمام کے تمام پرّہ دار مرکب ہوتے ہیں۔ اور ہر پتا ایک اصل ڈنڈی اور کئی ثانوی ڈنڈیوں پر مشتمل ہوتا ہے جو سیاہ اور چمکدار ہوتی ہیں اور جن پر کئی خانہ نما (cuneate) پرّے (pinnæ) یا برگچے (leaflets) ہوتے ہیں۔

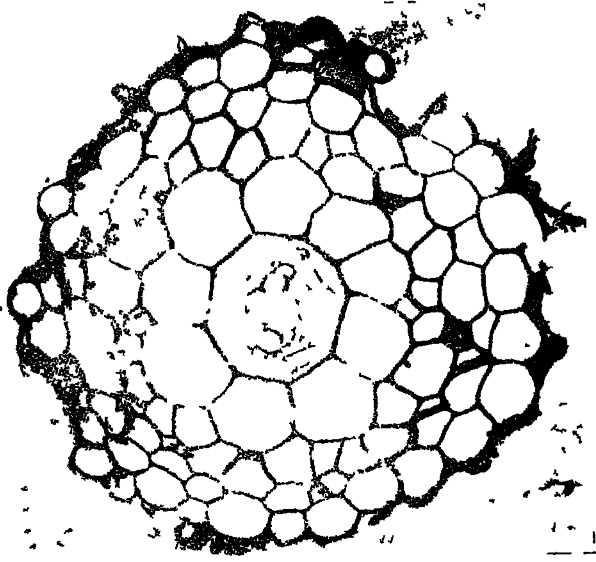
برگچوں کی نہایت ہی مخصوص شاخہ دار رگیت (forked venation) اور اُن کی فصل داری کو دیکھو۔ منتظم رگوں سے شاخیں باضابطہ طور پر دو فرعی (dichotomous) طریقہ سے نکلتی ہیں۔

(ج) جذر کے راس کے قریب نوخیز پتے ہجوم کر جاتے ہیں اور وہ نمو کے مختلف مدارج میں ہوتے ہیں۔ سب سے زیادہ نوخیز پتے صرف حلقوں کی شکل کے ہوتے ہیں اور اُن میں کوئی ڈنڈی نہیں ہوتی۔ اور ان سے زیادہ عمر کے پتوں کی چھوٹی چھوٹی ڈنڈیاں ہوتی ہیں۔ جذر کا راس مع نوخیز پتوں کے رونئیں (ramenta) سے کامل طور پر ڈھکا رہتا ہے۔ حلقے دار (coiled) حالت یا پیچوانہ کلی برگی (circinate vernation) فرن کے پتوں کی خصوصیت ہے۔

(د) بعض پتوں کے قاعدے پر کلیاں ہوتی ہیں لیکن یہ



شکل ۲۹ . ایک ستون (جو فرن پودے کے جذر میں پایا جاتا ہے) کی عرضی تراش
کی خردبینی عکسی تصویر۔



شکل نمبر ۳۔ اڈیانٹم (*Adiantum*) کی جڑ کی عرضی تراش کی خردبینی
عکسی تصویر۔

بغلی نہیں ہوتیں'

(ہ) جڑیں کثرت سے ہوتی ہیں اور بادامی مائل سیاہ، شاخیں یک پایہ طور پر (monopodially) راس جو سلسلہ میں نکلی ہوئیں'

(و) ڈھیریاں (sori) یا بذرہ دانوں کے مجموعے جو پختہ پتوں کے برگچوں کی نچلی سطح پر پائے جاتے ہیں۔ بذرہ دانوں کے مجموعے برگچوں کی چوٹیوں پر اُن کی تہ شدہ پرت میں ہوا کرتے ہیں۔

ب۔ اندرونی ساخت

جذر کی عرضی تراشیں کاٹو اور دیکھو کہ اُس کا بیشتر حصہ زمینی بافت (ground tissue) پر مشتمل ہوتا ہے جس میں کئی دعائی ڈورے (vascular strands) گڑے ہوئے ہوتے ہیں۔ قوتِ صغیر کے عدسہ کے

دیکھو شکل ۲۹

ذریعے اِن ڈوروں کی شناخت کی جاسکتی ہے۔ اِن میں کا ہر دعائی ڈورا ایک ستون کو ظاہر کرتا ہے اور اِس لیے جذر کثیر ستونی (polystelic) ہے۔

۲۔ جذر یا پتے کی ڈنڈی کی عرضی تراشیں تیار کرو۔ ایک پتلی تراش کا انتخاب کرو اور خردبین کے ذریعہ اس کا امتحان کرو۔

قوتِ صغیر کے ذریعہ دیکھو:—

(ا) برادمہ جس میں بیرونی دیوار دبیز اور بادامی رنگ کی ہوتی ہے

(ب) رُوئیں

(ج) سخت بافت

(د) بیرونی زمینی بافت

(ہ) دعائی ڈورے یا ستون' اور

(و) مرکزی زمینی بافت۔

۳۔ قوتِ کبیر کے ذریعہ صرف ایک دعائی ڈورے کے متعلق معلومات

حاصل کرو (دیکھو شکل ۲۹)۔ وہ مندرجۂ ذیل پر مشتمل ہوتا ہے:۔

دیکھو شکل ۳۰

(ا) دروں اَدمہ جو نہایت ہی واضح ہوتا اور خلیوں کی ایک ہی پرت سے بنتا ہے اور جو ستون کو گھیرے رہتا ہے۔ اس کے خلیوں کی دیواریں بادامی رنگ کی ہوتی ہیں'

(ب) گرد حاشیہ (pericycle) جو ستون کے دعائی اجزا کو گھیرے رہتا ہے'

(ج) رس ریشہ (phlœm) جو گرد حاشیہ کے بعد ہی واقع ہوتا ہے' اور

(د) خشبہ (xylem) جو وسط میں ہوتا ہے۔

۴۔ پتے کی ڈنڈی کی طولی تراش کا معائنہ کرو اور خشبہ اور رس ریشے کے مختلف حصوں کو دیکھو۔ خشبہ نردبانی سانس نالیوں (scalariform tracheids) اور چھوٹی چھوٹی سانس نالیوں پر مشتمل ہوتا ہے اور رس ریشہ زیادہ تر چھلنی دار نالیوں پر مشتمل ہوتا ہے جن میں چھلنی دار تختیاں جانبی دیواروں میں پائی جاتی ہیں۔ اس کے علاوہ کچھی بافت بھی پائی جاتی ہے۔

۵۔ عرضی تراش میں جڑ کی ساخت کا مطالعہ کرو (دیکھو شکل ۳۰)۔ جڑ کی عرضی تراش میں مندرجۂ ذیل بافتیں دکھائی دیتی ہیں:۔

(ا) مودار پرت (piliferous layer) جس میں جڑ کی عمر کی مناسبت سے جڑبال پائے جاتے ہیں یا نہیں پائے جاتے'

(ب) چند بڑے خلیے جن سے قشرہ بنتا ہے'

(ج) دروں ادمہ جو چند بڑے خلیوں پر مشتمل ہوتا ہے اور ستون کو گھیرے رہتا ہے'

(د) گرد حاشیہ جو خلیوں کی ایک ہی پرت پر مشتمل ہوتا ہے'

(ھ) رس ریشوں کے دو ڈورے اور
(و) دو آغازی (diarch) خشبہ۔

۶۔ پتوں کی تراشوں کا معائنہ کرو اور اُن میں دیکھو:—
(ا) بالائی برادمہ مع سبزمایوں کے،
(ب) میان برگ (mesophyll) جو اندرونی جانب تارہ نما خلیوں پر مشتمل ہوتا ہے جن میں سبز ماسیے ہوتے ہیں اور بیرونی جانب ایسے خلیوں پر جن کے درمیان ہوا دانیاں (air spaces) ہوتی ہیں،
(ج) وعائی حزمے، اور
(د) نچلا برادمہ اور اُن میں کے دہن۔

۷۔ بذرہ دان اور بذرے (Sporangia and spores) —— برگچوں کے تہ شدہ حصّوں کی طولی تراشیں کاٹو جن میں بذرہ دان نمو پاتے ہیں۔ اِن تراشوں کا معائنہ کرنے پر ایسے بذرہ دان دکھائی دینگے جو نمو کے مختلف مدارج میں ہونگے۔ بذرہ دانوں کی تراشیں لینے کے بجائے کھُرچ کر جدا کرکے اُن کا معائنہ کیا جاسکتا ہے۔

پختہ بذرہ دانوں کا انتخاب کرو اور دیکھو کہ:—
(ا) بذرہ دان ایک ڈنڈی پر جو خلیوں کی ایک قطار سے تیار ہوتی ہے اور ایک بذرہ خانہ یا کیسہ پر جس میں بذرے ہوتے ہیں مشتمل ہوتا ہے،
(ب) بذرہ خانہ شکل میں عدسہ نما (lenticular) ہوتا ہے اور جس کی دیوار کی موٹائی ایک خلیے کی ہوتی ہے اور جس کے تمام خلیے چپٹے اور پتلی دیوار کے ہوتے ہیں سوائے اُن کے جن سے کنارے کے اطراف چھلا (ring) یا حلقہ (annulus) بنتا ہے۔ اِن خلیوں کی اندرونی اور جانبی دیواریں دبیز ہوتی ہیں۔ حلقہ ایک طرف ڈنڈی سے شروع ہوکر کنارے پر سے ہوتا ہوا کیسہ کی دوسری جانب نصف تک پھیلا ہوتا ہے۔
(ج) بذرے، بذرہ خانہ کے اندر ہوتے ہیں اور ان کی دیواریں قوتین دار اور دبیز ہوتی ہیں۔

چند ثابت اور پختہ بذرہ دانوں کا پانی میں ترکیب کرو اور ان کو ڈھکن شیشہ (cover slip) سے ڈھانک دو۔ ڈھکن شیشہ (cover glass) کے کنارے کے قریب طاقتور گلسرین کا ایک قطرہ ڈالو۔ اور تقطیری کاغذ کا ایک ٹکڑا دوسری جانب رکھ کر گلسرین کو اندر داخل کرو۔ اس عمل کے دوران میں خرد بین کے ذریعہ بذرہ دان کی شگفتگی (dehiscence) کو دیکھو۔

زواجی پودا (Gametophyte) یا پیش غُصنہ (Prothallus)

فرن کے پیش غُصنے فرن خانہ (ferneries) سے حاصل کیے جا سکتے ہیں جہاں وہ پھولوں کے گملوں میں اور زمین پر کثرت سے پائے جاتے ہیں۔ بذروں سے اُگانے کے لیے عقیم (sterilised) کھپریل یا اینٹ کے ٹکڑوں کو پانی کے برتن میں ڈھلواں حالت میں رکھ کر اُن پر بوئے جا سکتے ہیں۔ چار یا پانچ ہفتوں میں پیش غُصنے نمودار ہو جاتے ہیں۔

۱۔ کافی نشو و نما پایا ہوا ایک پیش غُصنہ حاصل کرو اور اس کی بیرونی شکل و صورت کے متعلق معلومات حاصل کرو۔

دیکھو:-

(ا) اس کی چپٹی شکل، ضد صنوبری (obcordate) خاکہ، اور شگاف دار اگلا سرا جس میں نقطۂ نمو ہوتا ہے،

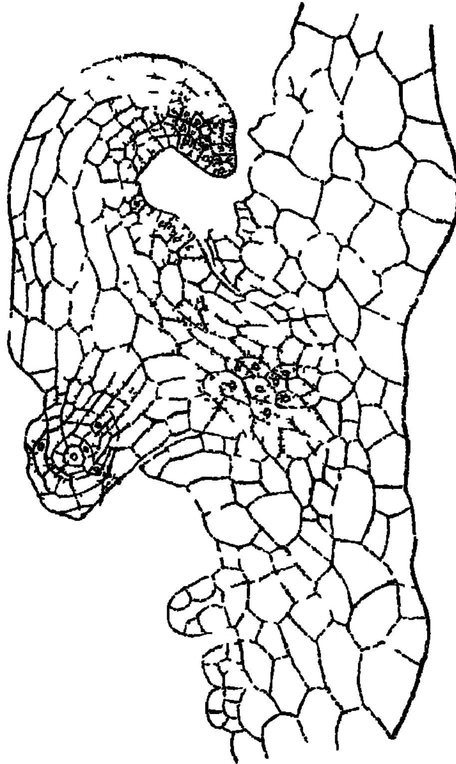
(ب) سبز رنگ،

(ج) ہموار بالائی سطح اور نچلی سطح جس سے پتلی بیخ نما (rhizoids) نکلتی ہیں،

۲۔ خردبین کے ذریعہ ایک پیش شاخہ کا معائنہ کرو۔ اور دیکھو۔

(ا) اس کا پتلا حاشیہ جو ہیں دیواری کثیرالاضلاع خلیوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ ان خلیوں میں تخم مایہ (protoplasm)، مرکزہ (nucleus) اور

خلیہ رس (cell-sap) کے علاوہ سبز مایے (chloroplasts) بھی ہوتے ہیں،
(ب) گدی جو خلیوں کے کئی پرت سے بنتی ہے،
(ج) نچلی سطح پر بیخ نما یا یک خلوی تطاول جو پیش غصنہ کو زیرین سطح میں جما دیتے ہیں،
(د) اگلی جانب شگاف میں نقطۂ نمو،
(ہ) گدی کے پچھلے حصے اور جانبی سمت میں بیخ نما کے درمیان زردانک (antheridia) اور
(و) گدی پر نقطۂ نمو کے قریب اولین بیضیے (archegonia)۔



شکل ۲۱ ۔ پیش غصنے اور نوخیز بذری پودے میں سے گزرتی ہوئی تراش جو ڈاکٹر سمیتھ کمارن کی تیار کردہ تراش سے لی گئی ہے۔

۴- اگر مختلف عمر کے پیش غصنوں کا انتخاب کیا جائے تو زردانکوں اورحیوانسازروں کی بالیدگی اور اولین بیضیوں سے بذری پودے (sporophyte) کی پیدائش ونشوونما کا مشاہدہ کیا جا سکتا ہے۔ معمر پیش غصنوں میں بذری پودا ابھی تک پیش غصنوں سے جڑا ہوا ہوتا ہے شکل ۳۱ع میں بہت ہی کم عمر بذری پودے کے حصے جو پیش غصنے سے جڑے ہوئے ہیں صاف طور پر دکھائے گئے ہیں۔

مارسیلیا یا واٹر فرن

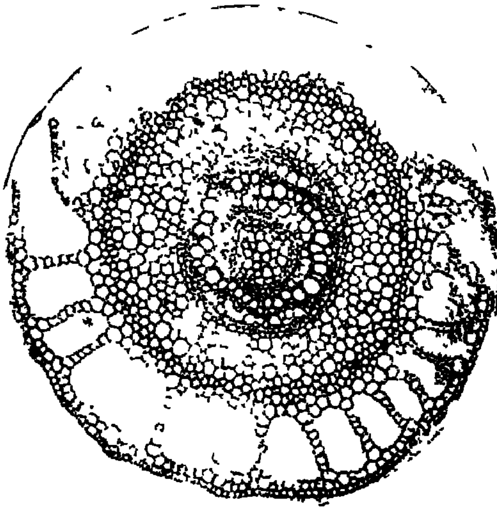
۱- مارسیلیا مینیوٹا (*Marsilia minuta*) یا مارسیلیا کارومینڈیلیکا (*M. Coromandelica*) کے پودے حاصل کرو۔ یہ دونوں انواع گیلے مقامات مثلاً خندقوں، دھان کے کھیتوں کے کناروں اور جوہڑوں کے کناروں پر پھیلتی پھولتی ہیں۔ پودے کی عام عادت اور اس کے نباتی حصوں یعنی نازک رینگنے والے تنوں، پتوں جڑوں اور بذری ثمروں (sporocarps) کو دیکھو۔

۲- کافی نشوونما پائے ہوئے ایک پودے کا انتخاب کرو اور اس سے شاخوں کے نکلنے کے طریقے کو دیکھو۔ شاخیں منتظم طور پر پتوں کی بغلوں میں سے نہیں نکلتیں۔

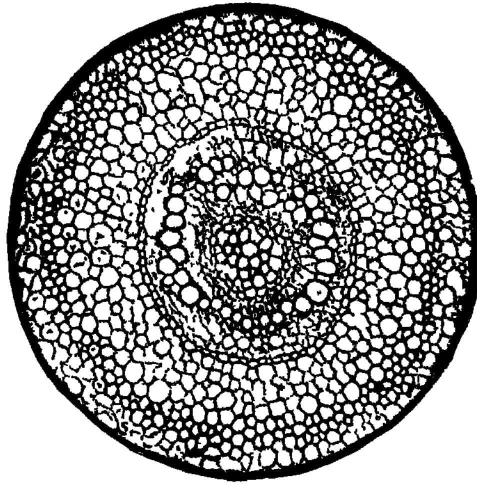
۳- تنے کی عرضی تراشیں کاٹو اور ایک ثابت عرضی تراش منتخب کر کے قوتِ صغیر کے ذریعہ دیکھو:—

(ا) ستون (stele)

(ب) قشرہ مع ہوا دانیوں (air spaces) اور تیرک (trabeculæ) کے جو ہوا دانیوں کو ایک دوسری سے جدا کرتے ہیں۔ اور بعض کہفوں میں اس دیا فرغمہ کو جو ہوا کے کہفوں پر پھیلا ہوتا ہے، اور



شکل ۳۲ - مارسیلیا (*Marsilia*) کے تنے کی عرضی تراش کی خردبینی عکسی تصویر۔



شکل ۲۳۔ مارسیلیا (*Marsilia*) کے تنے کی عرضی تراش کی خردبینی
عکسی تصویر جس میں مرکزی حصّہ دکھایا گیا ہے (بیش قوت)

(ج) دروں اَدمہ۔

دیکھو شکل ۳۲

۴۔ ایک پتلی تراش تیار کرو اور قوتِ کبیر کے ذریعہ دیکھو ــــ
(ا) خلیوں کی دو پرتیں جن سے قشرہ کا محیطی حصہ تیار ہوتا ہے،
(ب) ہوا دانیاں (air spaces) جو خلیوں کے ایک پرت سے بنے ہوئے تیرک (trabeculæ) سے جدا کی گئی ہیں،
(ج) قشرہ (cortex) کے اندرونی ٹھوس حصہ کو جس میں ہوا دانیاں نہیں ہوتیں،
(د) دروں اَدمہ۔ دونوں اندرونی و بیرونی، اور
(ھ) ستون (stele) جو خشبہ (xylem) پر مشتمل ہوتا ہے اور رس ریشے (phloem) سے گھرا ہوتا ہے۔
۵۔ پتے کی ڈنڈی کی عرضی تراش کا معائنہ کرو اور دیکھو:ــ
(ا) قشرہ جس میں ہوا کھفے ہوتے ہیں،
(ب) دروں ادمہ، اور
(ج) ستون جو خشبہ (xylem) پر مشتمل ہوتا ہے اور رس ریشے (phloem) سے گھرا ہوتا ہے۔

دیکھو شکل ۳۳

۶۔ ایک پتے میں اس کی لمبی ڈنڈی اور دوہرے فصل دار متقابل دو پتوں کو دیکھو جو چار برگچوں (leaflets) کے مشابہ ہوتے ہیں۔ فانہ نما

برگچوں میں مخصوص رگیت (venation) کو دیکھو۔
۷۔ ڈنڈی کے قاعدے پر بذری ثمر (sporocarps) ہوتے ہیں۔ یہ کم و بیش بینس (beans) کے بیجوں کی شکل کے ہوتے ہیں اور پختہ ہونے پر بہت مضبوط اور سخت ہوتے ہیں۔
بذری ثمر (sporocarp) کی سطح کے علی القوائم طولاً و عرضاً بذری ثمر کو کاٹو۔ اورکوشاک (chambers) کو دیکھو اورکوشاک میں ڈھیریوں (sori) کو۔
۸۔ پانی میں چند بذری ثمر رکھو اور اُن کو دیکھتے رہو۔ تقریباً ۱۵ سے ۲۰ منٹ میں یہ پھٹ جاتے ہیں اور ایک ہُلامی (gelatinous) ڈنڈی جس پر بذرہ دان (sporangia) ہوتے ہیں بتدریج باہر نکلتی ہے۔ صرف ایسے بذرہ دان استعمال کرو جو کامل طور پر پختہ ہوں۔
کہنہ بذری ثمر بھی جو یا تو عشبہ خانے میں کاغذوں پر جمع کیے گئے ہوں یا اسپرٹ میں رکھے ہوئے ہوں اس قسم کی عاملیت ظاہر کرتے ہیں۔ پانی میں رکھنے سے قبل بذری ثمر کو پہلوؤں اور مُنہ پر تھوڑا تھوڑا کھرچ لینا چاہیے۔ ورنہ وہ نہیں پھٹتے۔
۹۔ بذرہ دانوں سے بذروں کو کھرچ کر جدا کرو اور بذرہ دانوں اور بذروں کے فرق کو دیکھو۔ بڑے بذرے کلاں بذرے (megaspores) ہیں اور کلاں بذرہ دانوں میں صرف ایک ایک ہی پائے جاتے ہیں۔ کوچک بذرے (microspores) چھوٹے ہوتے ہیں اور ہر کوچک بذرہ دان میں کئی ہوتے ہیں۔
۱۰۔ ہُلامی ڈنڈی کو جس پر بذرہ دان ہوتے ہیں ایک یا دو دن تک پانی میں رکھ چھوڑو اور بذروں کا معائنہ کرو۔ وہ اُگ چکے ہونگے۔ کلاں بذرہ میں پیش عضنہ سبز تودہ کی شکل میں باہر نکلتا ہوا دکھائی دیگا۔ اور اس کے قرب میں سبز پیش عضنہ (prothallus) کے اوپر ہُلامی مادہ میں تخم خلیوں (sperm-cells) کی کثیر تعداد پائی جائیگی۔ پیش عضنہ کے پہلوؤں میں کئی بیخ نما (rhizoids) دکھائی دینگی۔

لائیکوپوڈیم

(Lycopodium)

۱۔ لائیکوپوڈیم سرنیئم (Lycopodium cernuum) کے نمونے حاصل کرو۔ اور پودے کی عام عادت اور خاکے کو دیکھو۔ اس کے خاکہ کا اصلی فرن اور سیلاجینلا کے خاکے کے ساتھ مقابلہ کرو۔ وہ خواص جن کی وجہ سے ہم لائیکوپوڈز (lycopods) اور دوسرے ٹریڈوفائٹا (pteridophyta) میں، جن کا ابھی مطالعہ کیا گیا، امتیاز کر سکتے ہیں کن سے تعلق رکھتے ہیں آیا تنوں سے یا پتوں سے؟

۲۔ دیکھو ——

(ا) شعبیٔ نظام (shoot system) کو جو ایسے تنوں پر مشتمل ہوتا ہے جن میں سے کثرت سے شاخیں نکلی ہوتی ہیں، تنے لوچدار (tough) اور لچکدار ہوتے ہیں اور رینگتے ہیں۔ اِن کی بعض شاخیں رینگتی ہیں اور بعض اوپر چڑھتی ہیں،

(ب) تنے کی نچلی جانب کی جڑیں اُس نقطہ سے جہاں سے شاخیں نکلتی ہیں اور دوسرے حصوں سے بھی نکلتی ہیں۔ اور جڑوں سے دو فرعی (dichotomous) طور پر شاخوں کا نکلنا،

(ج) بہت ہی چھوٹے اور نتیلے پتے جو رینگنے والی یا استادہ شاخوں پر ہجوم کر جاتے ہیں اور اُن کو ڈھانک دیتے ہیں، اور

(د) بعض استادہ شاخوں کے سروں پر مخروط (cones)۔

۳۔ مخروطوں میں دیکھو کہ:۔

(ا) پتوں کی بغلوں میں بذرہ دان ہوتے ہیں۔ ہر پتے

(بذری پتے sporophyll) کی بغل میں ایک بذرہ وان ہوتا ہے'
(ب) پختہ بذرہ وان شگاف (slits) کے ذریعہ کھلتے ہیں' اور
(ج) تمام کے تمام بذرے چھوٹے ہوتے ہیں اور ایک ہی قسم کے
(ہم بذری homo-sporous)۔

۴۔ قوتِ کبیر کے ذریعہ بذروں کا معائنہ کرو اور دیکھو:۔
(و) بذرے شکل میں گول اور ذو اربعۃ السطوح (tetrahedral)
ہوتے ہیں'
(ب) بذروں کے بیرونی حصے چھوٹے چھوٹے مرزیوں (projections)
سے ڈھکے ہوتے ہیں۔ اور
(ج) پانی سے بذروں کو گیلا نہیں کیا جا سکتا۔

پیش عغضنے زمین میں کا ملاً یا جزءً گڑے ہوئے رہتے ہیں۔ وہ ایک سال یا اس سے زیادہ عرصہ تک عامل طور پر اُگتے رہتے ہیں۔ ان پر تناسلی اعضاء زرو انک (antheridia) اور اولین بیضے (archegonia) پائے جاتے ہیں۔

برائیوفائٹا

(Bryophyta)

پوگونیٹم یا فیونیریا

(Pogonatum or Funaria)

اُشنوں (Mosses) کی مثالوں کے لیے پوگونیٹم (pogonatum) یا فیونیریا (Funaria) کی انواع کا معائنہ کیا جا سکتا ہے۔

۱۔ پوگونیٹم کے چند پودے حاصل کرو اور کافی زمانہ تک اُگے ہوئے

سے چپو سطحی

نمونوں میں دیکھو:-

(ا) استادہ بے شاخہ (unbranched) تنہ جو کافی اونچائی تک اُگتا ہے،

(ب) پتے جو تنے کو کامل طور پر ڈھانک لیتے ہیں، اور

(ج) بیخ نما (rhizoids) کا گھنا جال۔

یہ یاد رہے کہ اُشنی پودے کے تنوں اور پتوں کا زہراوی (flowering) پودے کے تنوں اور پتوں کے ساتھ مقابلہ نہیں کیا جا سکتا۔ اِس لیے کہ اُشنی پودا زواجی پودا (gametophyte) ہے اور زہراوی پودا بذری پودا (sporophyte)۔

۲- ایک پتے کا ترکیب کرو اور قوتِ صغیر کے ذریعے اِس کا معائنہ کرو۔

دیکھو ـــــ

(ا) پتے کی عام شکل،

(ب) پتے کے دونوں حصے، یعنے پتے کے ڈھانکنے والا قاعدہ اور بالائی آزاد حصہ،

(ج) منشاری حاشیہ، اور پتے کا بالائی آزاد تنگ خطی یا خطی نیزک نما (linear lanceolate) حصہ کا کسی قدر دبیز وسطی حصہ، اور

(د) اساسی حصہ جو پتلا اور جھلی نما ہوتا ہے اور خلیوں کے صرف ایک ہی پرت پر مشتمل ہوتا ہے۔

۳- تنہ کی عرضی تراشیں لو۔ اور اُس کی ایک پتلی تراش میں قوتِ صغیر کے ذریعہ مندرجۂ ذیل حصوں کو دیکھو:-

(ا) اطرافی حصہ جو موٹی بادامی رنگ کی دیوار کے خلیوں پر مشتمل ہوتا ہے،

(ب) مرکزی مادہ جو زرد دیواری خلیوں پر مشتمل ہوتا ہے، اور

(ج) وسطی حصہ جو ایسے چھوٹے چھوٹے خلیوں کی چند پرتوں پر مشتمل ہوتا ہے جن کی دیواریں بادامی ہوتی ہیں اور جن میں نخزمایہ ہوتا ہے۔

یہ خلیے اُن خلیوں کو گھیرے رہتے ہیں جو مرکز پر پائے جاتے ہیں اور جو کسی قدر بڑے ہوتے ہیں اور جن میں کچھ نہیں پایا جاتا۔ اس لیے خالی ہوتے ہیں۔

۴۔ ایسے پودوں کا انتخاب کرو جن میں زردانک (antheridia) ہوں۔ پتوں کے پیالی نما گلبند (rosette) سے جو راس پر پائے جاتے ہیں ایسے پودوں کی شناخت کی جا سکتی ہے۔ تنہ کے تارہ نما راسی حصہ کو جدا کرو اور اس کی تقطیع کرو اور دیکھو:۔

(ا) گرد تخمی (perigonial) پتے،

(ب) بازو نمو (paraphyses) جو یا تو سادہ پتلے ریشے ہونگے یا کفچہ نما،

(ج) گرز نما زردانک جو گرد تخمی پتوں کی بغلوں میں سے نکلتے ہیں، اور

(د) چھوٹی سی ڈنڈی اور زردانک کا گرز نما جسم جو خلیوں کی ایک ہی پرت کی دیوار پر مشتمل ہوتا ہے جس کے اندر نمو کے مختلف مدارج کی مناسبت سے تخم خلیوں کے اُم الخلیے یا خود تخم خلیے پائے جاتے ہیں۔

۵۔ چند ایسے پودوں کا انتخاب کرو جن پر اولیں بیضے ہوں۔ اور پودے کے راسی حصہ کو کھرچنے پر کئی اولیں بیضے جدا ہو جائیںگے۔ ایک کا انتخاب کرو اور اُس میں دیکھو:۔

(ا) گردن،

(ب) بطنی حصہ،

(ج) کنالی خلیے، اور

(د) بیضہ (ovum) یا انڈا خلیہ (egg-cell)۔

پوگونیٹم (pogonatum) میں ایسے پودے جن پر اولیں بیضے ہوں عام طور پر نہیں پائے جاتے اور نہ آسانی سے شناخت کیے جا سکتے ہیں جس طرح کہ وہ پودے جن پر زردانک ہوتے ہیں۔ یہ صرف بہار اور موسم گرما میں پائے جاتے ہیں۔ اِسی لیے اِن کو اسی موسم میں جمع کر کے محفوظ کر لینا چاہیے۔

۶- بذرہ زا یا بذری کیسہ پودوں کے راس پر دکھائی دیتا ہے۔ چند ایسے پودے منتخب کرو جن میں بذرہ زا بہت پختہ نہ ہوں اور دیکھو:-

(ا) استادہ ڈنڈی یا ثلبیہ (seta) جس پہ بذرہ خانہ (spore case) یا ضُرّہ (theca) ہوتا ہے۔

(ب) عمامہ یا ٹوپ (calyptra) جو ضُرّہ کو ڈھانکے ہوئے رہتا ہے،

(ج) ڈھکنی جو ضُرّہ کے منہ کو ڈھانپتی ہے،

(د) جھلی (پیرپوشش epiphragm) جو ضُرّہ کے منھ پر پھیلی ہوئی ہے اور اس کو بند کردیتی ہے۔ اور اس کے ۳۲ دانت جن سے گرد دہن (peristome) بنتا ہے جو جھلی سے جڑا رہتا ہے، اور

(ہ) ضُرّہ کے اندر بذر ہے۔

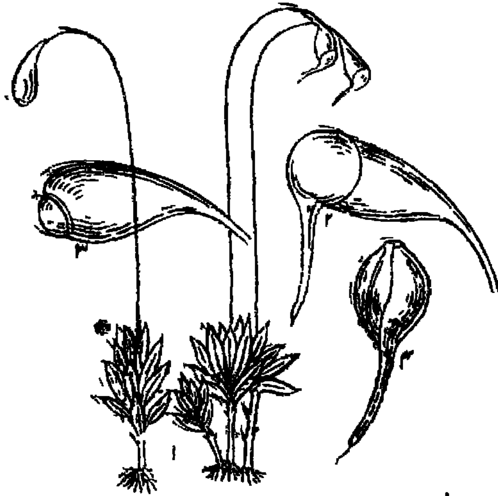
اگر پوگونیٹم فراہم نہ ہوسکے تو اس کے عوض میں فیونیریا ہیگرومیٹریکا (Funaria hygrometrica) حاصل کرو۔ اس لیے کہ یہ اس کی عام نوع ہے اور کثرت سے پائی جاتی ہے۔ یہ "اُشنہ" (moss) مندرجۂ ذیل وجوہ کی بناء پر بآسانی شناخت کیا جاسکتا ہے۔ (۱) اس کا ٹوپ (calyptra) ترچھا ہوتا ہے جس کے سرے پر ایک زائدہ (process) ہوتا ہے (۲) راس کے قریب بذرہ زا کے نیچے ہی ثلبیہ خمیدہ ہوتا ہے۔

۱- کافی عرصہ تک اُگا ہوا ایک پودا منتخب کرو اور اس سے پتوں کو جدا کرو۔ دیکھو کہ پتے بے ڈنڈی اور بیضوی ہوتے ہیں اور ان کے حاشیے کامل ہوتے ہیں۔ اس کے علاوہ ہر پتے کے وسط میں ایک میاں رگ ہوتی ہے اور اس کی ہر جانب خلیوں کی ایک ایک ہی پرت ہوتی ہے۔

۲- چند پودوں کو جن کے راس پہ تارہ نما "زہپول" ہوں منتخب کرکے ان کو کھرچ لو اور بازو نمو پتوں اور زرد انکوں کو دیکھو۔

۳- اولیں بیضیوں کا معائنہ کرنے کے لیے ایسی ٹہنیاں فراہم کرو جو کلیوں کے مانند دکھائی دیتی ہوں۔ ان کو کھرچنے پر اولیں بیضے علیحدہ ہوجائیں گے اور ان کا

آسانی سے معائنہ کیا جا سکتا ہے اور ان کے حصے شناخت کیے جا سکتے ہیں۔



شکل ۳۴۔ فیونیریا ہیگرومیٹریکا۔ (۱) کامل پودا (۲) بذرودان مع اپنے غلاف کے (۳) بذرودان جس کا غلاف نکال دیا گیا ہے۔ (۴) غلاف یا ٹوپی

۴۔ ایسے پودے جن پر اولیں بیضے ہوں منتخب کرو اور دیکھو:۔

(ا) ڈنڈی یا ٹلینیہ (seta) جو راس کی جانب خمیدہ ہوتا ہے،

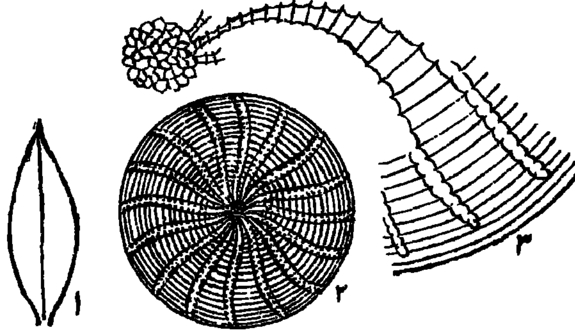
(ب) ضمرہ یا بذرہ دان جو ناشپاتی کی شکل کا (pyriform) ہوتا ہے اور ترچھا ہوتا ہے،

(ج) ٹوپی یا غلاف جو چھوٹا اور ترچھا ہوتا ہے اور جس کی ایک جانب ایک پتلا زائدہ ہوتا ہے اور جو کیسہ کے صرف تھوڑے ہی حصے کو ڈھانکتا ہے،

(د) ترچھا ڈھکن اور منہ،

(ھ) گرد دہن (peristome) جو مثلث نما دانتوں کے دو سلسلوں پر مشتمل ہوتا ہے۔ ہر سلسلہ میں ۱۶ دانت ہوتے ہیں،

(و) حلقہ (annulus) جو چھیکا سرخ ہوتا ہے۔
(ز) بافت کی چھوٹی سی قرص جو دانتوں کو وسط میں جوڑے رکھتی ہے۔



شکل ۳۵ - فیونیریا ہیگرومیٹریکا (۱) پتا (۲) گرد دہن (۳) گرد دہن کا ایک حصہ جس میں دانت دکھائی دیتے ہیں (تمام مکبرّ)

لیورورٹس

(Liverworts)

مارچانشیا پالیمارفا

(M archantia polymorpha)

اس پودے کے تازہ نمونوں (specimens) میں اِس کی عام عادت، غُصنہ کے اُگنے اور بڑھنے کے طریقے اور شاخوں کے متعدد بار دوشاخہ ہونے کو دیکھو۔

۱۔ تازے غصنہ کے کچھ حصے کا معائنہ کرو اور دیکھو:—

(ا) غُصنہ کی ظہری بطنی خاصیت اور چپٹی شکل،

(ب) ظہری اور بطنی سطحوں کے رنگ کا فرق،

(ج) اُس کی افتادہ حالت اور موجی حاشیہ،

(د) ہلکے سبز رنگ کی بالائی سطح جس میں کئی الماس الشکل رقبے دکھائی دیتے ہیں۔ اور اس میں کے ہر رقبے کے وسط پر ایک واضح سوراخ (دہن) ہوتا ہے جو ایک باریک نقطہ کی طرح دکھائی دیتا ہے۔

(ھ) انتہائی نشیب کے حصے میں اُگنے والا راس اور میان رگ جس کے متبین حصوں میں اُتھلی میزاب کے نشانات بنے ہوتے ہیں۔ اور

(و) چھوٹی گول پیالیاں جن کے حاشیے کنگرہ دار ہوتے ہیں اور جن میں کلّے (gemmæ) پائے جاتے ہیں۔

۲۔ غُصنہ کی نچلی سطح کی ساخت اور وضع قطع کی واقفیت حاصل کرنے کے لیے اس کے کسی حصے کو صدمہ پہنچائے بغیر اچھی طرح دھونا چاہیے۔ غُصنہ کا ایک ٹکڑا لو اور دھونے کے بعد اس کا معائنہ کرو اور دیکھو:۔

(ا) بیخ نما جو بے شمار ہوتی ہیں اور خصوصاً میان رگ سے نکلتی ہیں، اور

(ب) فلس نما ساختیں جن کو دولطنہ کہتے ہیں۔ یہ غُصنے کے راس کے قریب بہت ہی آسانی سے اور واضح دکھائی دیتی ہیں۔

۳۔ اس کی انتصابی تراشیں کاٹو اور اس میں سے ایک پتلی اور مکمل تراش کا انتخاب کرکے دیکھو:۔

(ا) سطحی پرت جو چھوٹے خلیوں کی ایک پرت پر مشتمل ہوتی ہے،

(ب) سطحی پرت میں سوراخ یا دہن جو چھوٹے خلیوں کی قطاروں پر مشتمل ہوتے ہیں۔ یہ خلیے مرکزی کھفے اور ہوائی کھفوں کو گھیرے رہتے ہیں،

(ج) بیضوی خلیوں کی قطاریں جو ہوائی کھفوں کی نچلی سطح سے نکلتی ہیں، اور ان خلیوں میں سبز مایے ہوتے ہیں۔ یہی ہوائی کھفے ہیں جو سطح کے معائنہ میں الماس الشکل دکھائی دیتے ہیں،

(د) خلیوں کی انتصابی تختیاں جن کے ذریعہ سطحی پرت خلیوں کی

نچلی پرتوں سے جڑی ہوتی ہے،

(ہ) خلیوں کی کئی پرتیں جن کے خلیوں میں سبز مایہ بہت ہی کم اور منتشر ہوتے ہیں یا بالکل ہی نہیں ہوتے، اور

(و) خلیوں کی سب سے بیرونی پرت جس سے لبطنی سطح بنتی ہے اور جس سے بیخ نما اور دو لبطنے نکلتے ہیں۔

۴۔ تناسلی اعضا بالعموم اُن پودوں پر نہیں پائے جاتے جن پر پیالیاں کثرت سے ہوتی ہیں۔ خزاں اور بہار میں کلے پیدا ہوتے ہیں اور صرف گرمیوں میں تناسلی اعضا۔ تناسلی حالت میں پودے آسانی سے شناخت کیے جا سکتے ہیں۔ اس لیے کہ یہ اعضا انتصابی شاخوں پر پائے جاتے ہیں۔ ان شاخوں پر یا تو صرف زردانک ہوتے ہیں یا صرف اولیں بیضے [اول الذکر صورت میں زردانک بردار (antheridiophore) اور ثانی الذکر صورت میں اولیں بیض بردار کہلاتی ہیں) اور ایک ہی پودے پر دونوں قسم کی شاخیں کبھی نہیں پائی جاتیں۔

ایسے پودے حاصل کرو جن کی شاخوں کے انتہا پر کنگرہ دار حاشیہ والی قرص ہو۔ یہ زردانک بردار ہیں۔ ان کے قرص کی بالائی سطح میں زردانک گڑے ہوئے رہتے ہیں۔ انتہائی قرص کی تراشیں کاٹو۔ تراشوں کا معائنہ کرو اور دیکھو:-

(ا) ہوائی کہفے جو افتادہ غصنے کی ظہری جانب کے اُن کہفوں کے مشابہ ہوتے ہیں جو الماس الشکل رقبوں کیطرح دکھائی دیتے ہیں،

(ب) کہفے جو صراحی کی شکل کے ہوتے ہیں اور جن میں سے ہر ایک میں ایک زردانک ہوتا ہے جو کہفے کو کامل طور پر گھیر لیتا ہے،

(ج) زردانک کی دیوار جو خلیوں کی صرف ایک پرت پر مشتمل ہوتی ہے، اور

(د) زردانک کے اندر (حالتِ نمو کا لحاظ کرتے ہوئے) اُم الخلیہ تخم یا تخم۔

وہ شاخیں جن پر اولیں بیضے ہوتے ہیں اختتامی (terminal) تارہ کی طرح دکھائی دیتی ہیں جو پتلی ڈنڈیوں کے آزاد سروں پر پائے جاتے ہیں۔ یہ تارہ نما اجسام قطر میں $\frac{1}{4}$ سے $\frac{1}{2}$ انچ لمبے ہوتے ہیں۔ ان میں سے ہر ایک میں نو شعاعی ساقیں ہوتی ہیں۔

اُفقی اور طولی دونوں طور پر تراشیں کاٹو اور ان تراشوں کا معائنہ کرو اور دیکھو:۔

(ا) نوخیز حصوں میں اولیں بیضے اور نُمُسن میں بذری ثمر (sporocarps)، اور

(ب) ان اعضا کی عام ساخت۔

۵۔ پختہ مادہ پذیروں (receptacles) سے چند بذرہ زا (یا بذری پودوں) کو جدا کرو اور ان میں دیکھو:۔

(ا) گردمادہ (Perigynium) یا ڈھیلا غلاف،

(ب) بذرہ زا اور اس کا ٹوپ،

(ج) جسیم مخروطی ہُلبیہ (seta) یا ڈنڈی، اور

(د) بذرہ زا یا کیسہ کے اندر بذرے اور تاشر (elaters)۔

الجی

(Algæ)

پلیوروکوکس

(Pleurococcus)

بہت ہی سادہ ساخت کی الجی کی مثال کے لیے ہم پلیوروکوکس کا مطالعہ

کر سکتے ہیں جو دیواروں، اینٹوں، پھول کے گملوں اور درختوں کی چھال پر سبز دھبے بناتے ہیں۔

۱۔ دیوار یا درخت کی چھال سے تھوڑا سا سبز سفوف کھرچ لو۔ اور اُس کا ایک تختی پر پانی کے ایک قطرے میں ترکیب کرو۔ اور پھر خردبین کی کم قوت کے ذریعہ اس کا معائنہ کرو۔

دیکھو کہ سفوف خلیوں پر مشتمل ہوتا ہے جن میں سے بعض تو جدا اور آزاد رہتے ہیں اور بعض گروہوں میں مجتمع رہتے ہیں۔ خلیوں کی بستیاں عامل خلوی تقسیم کا نتیجہ ہیں اور خلیوں کا یہ اجتماع صرف عارضی ہوا کرتا ہے۔ جُوں جُوں تقسیم اور نمو ہوتا جاتا ہے خلیے جدا ہوتے جاتے ہیں۔

۲۔ قوتِ کبیر کے ذریعہ ایک ایسے آزاد خلیے کا معائنہ کرو جو دوسروں سے جدا ہو گیا ہو اور دیکھو:—

(ا) نہایت ہی واضح خلوی دیوار
(ب) فصی (lobed) اور سوراخ دار سبز مایہ،
(ج) تخمِ مایہ، اور
(د) مرکزہ یا نواۃ۔

اِن خلیوں کو آئیوڈین (iodine) یا کلور زنک آئیوڈین (chlor-zinc iodine) میں ترکیب کیا جائے تو ان کے حصے واضح طور پر دکھائی دیتے ہیں۔

کلامیڈوماس

(Chlamydomonas)

پوکھروں، ڈبروں اور خندقوں کے پانی کا رنگ بعض وقت کلامیڈوماس پودوں کے کثیر تعداد میں موجود ہونے کی وجہ سے سبز ہوا کرتا ہے۔

۱۔ ایک تختی پر پانی کے ایک قطرہ کا ترکیب کرو جس میں کلامیڈومانس ہو اور خُرد بین کی قوتِ صغیر کے ذریعہ اُس کا معائنہ کرو۔ دیکھو:۔
(ا) چھوٹے سبز اجسام جو پانی میں مختلف سمتوں میں دوڑتے ہیں،
(ب) اِن اجسام کی حرکت کی رفتار کا فرق، اور
(ج) چند غیر متحرک (stationary) بذرے۔
۲۔ کلامیڈومانس پودوں کے ایک فرد کا جو سکون پذیر ہو انتخاب کرو۔ اور قوتِ کبیر کے ذریعہ دیکھو:۔
(ا) خلیہ (cell) جو صرف ایک ہی ہوتا ہے اور جس سے پودا بنتا ہے اور اس کی بیضوی شکل،
(ب) خلوی دیوار،
(ج) نوکدار سرے پر دو ہُدبیے،
(د) جرس نما سبز مایہ جو اگلے نوکدار سرے یا چونچ کی جانب کھُلا ہوا ہوتا ہے،
(ھ) نشا مرکزہ (pyrenoid) جو خلیے کے کشادہ سرے پر سبز مایہ میں گڑا ہوا رہتا ہے،
(و) مرکزہ جو خلیہ کے چوڑے سرے پر سبز مایہ کے اندر نخزمایہ میں پڑا ہوتا ہے،
(ز) چونچ کی جانب خالیہ (vacuole)، اور
(ح) نقطۂ چشم (eye-spot) جو سُرخ رنگ کا ایک دھبّا ہوتا ہے اور خالیہ کے پیچھے ہی ایک جانب ہوا کرتا ہے۔
۳۔ بعض اوقات کلامیڈوموناڈز سکون کی حالت یا پلمیلی حالت "(palmelloid) میں پائے جاتے ہیں۔ یعنی پودا ساکن ہوتا ہے اور اپنے ہُدبیوں اور چشم نقطہ کو کھو دیتا ہے، اور خلوی دیوار پھول جاتی ہے اور گوند کی مانند بن جاتی ہے۔ اس گوند کے اندر خلیہ نہایت تیزی سے تقسیم ہونے لگتا ہے۔ اور خلیے ایک دوسرے سے ملے رہتے ہیں۔ مناسب حالات

کے حاصل ہونے پر یہ خلیے باہر نکل جاتے ہیں اور متحرک بن جاتے ہیں۔

۴۔ اس پودے کا طریقۂ تولید انواع کا لحاظ کرتے ہوئے مختلف ہوتا ہے۔ اور یہ غذائیت کا لحاظ کرتے ہوئے اجاتی (asexual) یا جاتی (sexual) ہوتا ہے۔ جب غذا کثرت سے فراہم کی جاتی ہے تو بالعموم غیر تناسلی تولید ہوا کرتی ہے۔ اور فاقہ کشی کی حالت میں تناسلی تولید ہوتی ہے۔

(ا) اگر ان پودوں کو کاشت کے محلول [مثلاً] ناپ (Knop) یا کرون (Crone) کے محلول] میں رکھا جائے اور اُسکنے دیا جائے تو ہم اکثر ایک بڑا خلیہ پاتے ہیں جس میں چار ہلیلجی خلیے ہوتے ہیں یعنی خلیے کا مافیہ خلوی تقسیم کے ذریعہ چار ہلیلجی خلیوں میں منقسم ہوجاتا ہے۔ یہ چار اندرونی خلیے بڑے خلیے کے اندر جلد یا بدیر حرکت کرنے لگتے ہیں اور آخرکار مکمل کلامیڈو موناڈز (chlamydomonads) کی شکل میں باہر نکلتے ہیں، جو ہر طریقہ پر مورث (Parent) پودے کے مثل ہوتے ہیں۔ یہ اجاتی تولید کا عام مروجہ طریقہ ہے۔

(ب) بعض انواع میں مافیہ کئی (۳۲ یا ۶۴) چھوٹے مساوی الحجم دو ہُدبے دار حیوان زواجوں (biciliate zoogametes) میں تقسیم ہوجاتا ہے۔ یہ حیوان زواجے دو مل کر جوڑا جوڑا بن جاتے ہیں۔ اور حاصل جوگا ایک موٹا غلاف تیار کرتا ہے اور ایک مدت تک آرام لیتا ہے۔ پھر جوگا کی تنبیت ہوتی ہے اور اُس کا نخزمایہ ۴ تا ۸ جدا جدا خلیوں میں تقسیم ہوجاتا ہے اور ان میں کا ہر ایک دیوار اور ہُدبے تیار کرتا ہے اور ایک غیر تابع فرد بن جاتا ہے۔ عام طور پر وہ زواجے جن میں ملاپ ہوتا ہے مختلف افراد سے حاصل ہوتے ہیں۔

(ج) حیوان زواجے جو تیار ہوتے ہیں وہ بعض انواع میں دو قسم کی جسامت کے ہوتے ہیں۔ بعض چھوٹے (کوچک زواجے microgametes) اور بعض بڑے (کلاں زواجے mega-gametes)۔ کوچک زواجوں اور کلاں زواجوں میں ملاپ ہوا کرتا ہے۔

جب کاشت کے محلول میں نمو پانے والے کلامیڈوموناڈز کو کشید کیے ہوئے پانی میں بدل دیا جائے تو حیوان زواجے تیار ہوتے ہیں۔

اسپائروگیرا

(Spirogyra)

تالابوں، پوکھروں، نہروں اور بہتے ہوئے نالوں کے کم گہرے پانی میں اسپائروگیرا کے رشتک چمکدار سبز تودہ کی شکل میں آزادانہ طور پر تیرتے ہوئے پائے جاتے ہیں۔ رشتک کو چھونے سے لیس دار (Slimy) معلوم ہوتے ہیں اور غیر شاخ دار ہوتے ہیں۔

۱۔ ایک تختی پر پانی میں اس پودے کے رشتکوں کا ترکیب کرو۔ اور قوت صغیر کے ذریعے ان کا امتحان کرو۔ دیکھو کہ رشتک سادہ اور بے شاخ ہیں اور سروں پر گول، اور عرضی فواصل (septa) کے ذریعہ نسبتاً کئی چھوٹے خلیوں میں منقسم ہوتے ہیں۔ اور تمام رشتک ایک دوسرے کے مثل نہیں ہیں بلکہ بعض موٹے ہیں اور بعض پتلے۔ اور دیکھو کہ تمام رشتکوں کے ہر خلیے میں پیچدار لپٹی ہوئی سبز پٹیاں پائی جاتی ہیں لیکن انواع کی مناسبت میں ان کی تعداد اور جسامت بدلتی رہتی ہے۔

۲۔ ایسے رشتک منتخب کرو جو موٹے ہوں۔ ان کا ترکیب کرو اور قوت صغیر کے ذریعہ ان کا امتحان کرو اور دیکھو:-

(ا) انفرادی خلیے،

(ب) سبز مایوں کی مرغولی (spiral) سبز پٹیاں،

(ج) طولی خلوی دیوار اور عرضی دیواریں یا فواصل جو رشتک کو استوانہ نما خلیوں کی قطار میں تقسیم کرتے ہیں،

(د) نخزمایہ اور

(ہ) مرکزہ یا نواۃ۔

۳۔ خردبین کی قوت کبیر کے ذریعہ رشتک کے صرف ایک خلیہ کا امتحان

کرو اور دیکھو۔

(ا) بیرونی دبیز، طولی خلوی دیوار،

(ب) قرص نما فواصل (septa) یا عرضی دیواریں جو بیرونی دیوار کے سلسلہ میں ہوتی ہیں،

(ج) دانہ دار نخز مایہ کی پتلی مسلسل جھلی (film) جو خلوی دیوار کے اندر ہوتی ہے،

(د) سبزمایوں کی مرغولی پٹیاں جو ابتدائی قربے (primordial utricle) میں گڑی ہوئی ہوتی ہیں،

(ھ) سبزمایوں کی پٹیوں کے منشاری کنارے اور انعطاف پذیر اجسام (نشا مرکزے[۵]) جو پٹیوں کے وسط میں یکساں فاصلوں پر پائے جاتے ہیں،

(و) بڑا مرکزی خالیہ جس میں بے رنگ خلیہ رس ہوتا ہے، اور

(ز) بے حد انعطاف پذیر مرکزہ جو خلیہ کے وسط میں رہتا ہے اور نخز مایہ کی ایک پرت سے گھرا رہتا ہے۔ نخز مایہ کی پرت سے باریک نخز مائی تاگے شعاعوں کی طرح نکلتے ہیں۔

اُن رشتکوں میں جن میں سبز مرغولی پٹیاں قریب قریب ہوتی ہیں خلیہ کا مرکزہ آسانی کے ساتھ نہیں دکھائی دیتا۔ لیکن اُن میں جن میں مرغولے دور دور ہوں مرکزہ دکھائی دیتا ہے۔ اگر الکحل کے ذریعہ رشتکوں کا رنگ کاٹنے کے بعد ان کا آیوڈین یا کلور زنک آیوڈین میں ترکب کیا جائے تو مرکزہ بہت ہی نمایاں ہوجاتا ہے۔

۴۔ اسپائروگیرا (spirogyra) کی تولید نباتی اور زجاجی دونوں طریقوں پر ہوتی ہے۔ اس کے رشتک قطعات میں بٹ جاتے ہیں اور یہ قطعات خلوی تقسیم کے ذریعہ رشتک بن جاتے ہیں اور یہ اجاتی (asexual) طریقہ ہے۔

---

۵ Pyrenoids

۵- جاتی طریقۂ تولید یا جس کو سنجوگ (conjugation) کہتے ہیں اُس کے متعلق معلومات حاصل کرنے کے لئے ایسے رشتک حاصل کرو جو سنجوگ کے مختلف مدارج میں ہوں اور اُن کا امتحان کرو۔ مندرجۂ ذیل مختلف مدارج کو دیکھو:-

(ا) مقابل کے ریشوں کے خلیوں سے گول اُبھار (projections) یا زائدے (processes) نکلتے ہیں جو ایک دوسرے سے مل جاتے ہیں،

(ب) نقطۂ اتصال پر کی دیوار جذب ہوجاتی ہے اس طرح کہ مقابل کے دو خلیے ایک دوسرے سے عرضی سنجوگ نلی کے ذریعہ جُڑجاتے ہیں،

(ج) اسی اثنا میں دونوں خلیوں کے مافیہ گول شکل اختیار کر لیتے ہیں، لیکن ایک (نر) بہ نسبت دوسرے (مادہ) کے جلد گول بن جاتا ہے،

(د) نر رشتک کا نخزمایہ وسطی نالی سے گزر کر مادہ رشتک کے نخزمایہ سے مل جاتا ہے تاکہ جوگا[۱] تیار ہو،

(ہ) جوگا اپنے اطراف ایک دبیز طبقہ دار خلوی دیوار تیار کرتا ہے جو انواع کی مناسبت سے یا تو ہموار ہوتی ہے یا اُس کی سطح میں مختلف نشانات ہوتے ہیں۔

باٹریڈیم

(Botrydium)

باٹریڈیم سارے عالم میں پھیلا ہوا ہے۔ یہ گیلی چکنی مٹی پر اُگتا ہے۔

۱- اگر ممکن ہو تو تازے نمونے حاصل کرو۔ اور عدسہ کے ذریعہ دیکھو کہ منفرد پودا ایک سبز غبارہ نما ہوائی حصّے اور ایک زمین دوز بے رنگ حصے پر مشتمل ہوتا ہے۔ اور یہ زیرزمینی حصہ ایسی بیخ نما (rhizoids) پر مشتمل

[۱] Zygote

ہوتا ہے جن سے دو فرعی طور پر (dichotomously) شاخیں نکلتی ہیں۔ سالم پودا حقیقت میں ایک کثیر مرکزی خلیہ ہوتا ہے۔ اُس حصے کے تخم نمایہ میں جو روشنی میں ہوتا ہے کئی سبز مایے ہوتے ہیں۔

۲۔ صرف ایک پودے کا جو کیچڑ وغیرہ سے پاک صاف کیا گیا ہو ایک تختی پر ترکیب کرو۔ اور **خلوی دیوار** تخم نمایہ اور تخم نمایہ میں گڑے ہوئے سبز مایوں کو دیکھو۔ آیوڈین (iodine) یا کسی دوسرے نواتی رنگ سے رنگنے پر مرکزے یا نواۃ بمشکل شناخت کیے جا سکتے ہیں۔

۳۔ اس کی تولید بالعموم **حیوان بذروں** (zoospores) کے ذریعے ہوا کرتی ہے جو خلیہ کے مافیہ کی تقسیم کی وجہ سے کثیر تعداد میں تیار ہوتے ہیں اور سرے پر کے سوراخ میں سے باہر نکلتے ہیں۔ ہر **حیوان بذرے** (Zoospore) میں صرف ایک ہی ہُدبہ (cilium) ہوتا ہے اور دو سبز مایے ہوتے ہیں۔

بعض اوقات تخم نمایہ زیر زمینی بیخ نما میں چلا جاتا ہے۔ اور وہاں کئی سستاتے بذروں میں تقسیم ہو جاتا ہے۔ بعض دفعہ بیخ نما کے مافیہ بھی نلی کے سرے میں پہنچ جاتے ہیں اور یہ صرف ایک ہی بڑے سستاتے بذرے میں تبدیل ہو جاتے ہیں جو دبیز خلوی دیوار اور گوند سے ڈھکا رہتا ہے۔ مسٹر[1] ایم۔ او۔ پارتھا سارادھی اینگار مدراسی نے ایسے نمونے جمع کیے تھے۔ کبھی کبھی غبارہ نما ہوائی حصے میں کلیاؤ (budding) واقع ہوتا ہے اور وہ حصہ جو کلیاؤ سے حاصل ہوتا ہے نمو پاکر پودے میں تبدیل ہو جاتا ہے اور مورث پودے سے جدا ہو جاتا ہے۔

الاتھرکس

(Ulothrix)

ریشئی الجی جو بہت عام طور پر پائی جاتی ہیں اُن میں کی ایک

[1] Mr. M. O. Parthasaradhi Ayyangar of Madras

الاتھرکس بھی ہے جو دوسری الجی کے ساتھ ملی ہوئی پائی جاتی ہے۔ یہ دوسرے آبی پودوں کے پتوں یا تنوں، یا اور دوسری الجی، یہاں تک کہ پتھروں کے ساتھ بھی چپاں پائی جاتی ہیں۔ اسپائروگیرا کی طرح یہ اس قدر عام طور پر نہیں ملتی۔

۱۔ ایک تختی پر الاتھرکس (ulothrix) کے نمونے ترکیب کرو اور دیکھو:۔

(ا) چھوٹے چھوٹے خلیوں کی قطاریں جن سے سادہ بے شاخہ رشتک بنتا ہے،

(ب) تخزمایے اور

(ج) پٹی نما سبزمایہ ۔

۲۔ الاتھرکس کی اگر کاشت کی جائے تو تولیدی طریقہ دیکھا جاسکتا ہے۔ اس پودے میں اجاتی اور جاتی دونوں قسم کی تولید ہوتی ہے۔

خلیے کا تخزمایہ ایک یا دو حیوان بذروں میں تبدیل ہوجاتا ہے جن کے چار ہدبے ہوتے ہیں۔ یہ حیوان بذرے ایک جانبی سوراخ سے باہر نکلتے ہیں جو خلوی دیوار کے جذب ہونے سے بنتا ہے۔ حیوان بذرہ تھوڑی دیر تک متحرک رہنے کے بعد ساکن ہوجاتا ہے، تبنیت پاتا ہے، اور نمو پاکر ایک رشتک بن جاتا ہے۔ یہ اجاتی طریقۂ تولید ہے۔

خلیے کا مافیہ ایک یا دو حیوان بذروں میں تبدیل ہونے کی بجائے دو ہدبی حیوان بذروں کی کثیر تعداد میں منقسم ہوجاتا ہے جو نمو پاکر بطور خود الاتھرکس (ulothrix) کے رشتک نہیں بن سکتے۔ بلکہ ایک دوسرے سے مل جاتے ہیں اور جوڑے بناتے ہیں۔ اس پیوست شدہ مادے میں رشتک تیار کرنے کی قابلیت ہوتی ہے۔ لہذا یہ چھوٹے حیوان بذرے زواجوں (حیوان زواجوں) کی قسم سے ہیں۔ پیوست شدہ مادہ جوگا کہلاتا ہے۔ یہ جاتی طریقۂ تولید ہے اور اس میں حیوان زواجے ایک دوسرے کے مشابہ ہوتے ہیں (سماں جوگ isogamous)۔

لہ تبنوی زواجی سہ غیر تناسلی اور تناسلی

ایڈوگونیم

(Oedogonium)

جوہڑوں، ڈبروں اور بہتے پانی میں ایڈوگونیم (Oedogonium) کی متعدد انواع پائی جاتی ہیں۔ رشتک کے نباتی حصے میں جو سادہ اور بے شاخہ ہوتا ہے تمام انواع ایک دوسرے کے مشابہ رہتی ہیں۔ لیکن تناسلی اعضا کی ترتیب اور اُن کی سوانح عمری میں فرق ہوا کرتے ہیں۔

۱۔ ایڈوگونیم (Oedogonium) کے چند رشتک کا پانی میں ترکیب کرو اور قوتِ صغیر کے ذریعہ اِن کا امتحان کرو اور دیکھو:۔

(ا) لمبے، بے شاخہ اور ناہموار دبازت کے رشتک جو راس پر ایک گول مخروط یا پتلے زائدہ پر ختم ہوتے ہیں اور رشتک کے قاعدے پر غیر منتظم فص دار قرص جو پودے کو جما دیتا ہے،

(ب) فواصل (septa) جو رشتک کو سبز مایہ کے خلیوں کے سلسلوں میں تقسیم کرتے ہیں، اور

(ج) عرضی طبقے یا فواصل جو بعض خلیوں کے بالائی حصّوں میں نزدیک نزدیک ہوتے ہیں اور جن کو "کلاہ" (caps) کہتے ہیں۔

۲۔ رشتک کے خلیوں کا قوتِ کبیر کے ذریعہ امتحان کرو اور دیکھو:۔

(ا) بے رنگ مخزمایہ،

(ب) جداری جالدار مخزینہ جس میں بڑے بڑے نشامرکزے اور نشاستہ کے دانے ہوتے ہیں،

(ج) مرکزہ یا نواۃ،

(د) خالیہ،

(ہ) خلوی دیوار اور عرضی فواصل اور "کلاہ"۔

۳- اگر نمونوں (specimens) [illegible] کی بناوٹ دیکھی جا سکتی ہے [illegible] (Knop) [illegible] کسی اور کاشت کے محلول [illegible] اور پانی کی تپش ۱۵° یا ۱۶° [illegible] حیوان بذرے ظاہر ہونے لگتے ہیں۔

خلیے کا تخم مایہ سکڑ جاتا ہے [illegible] عرضی دیوار کے پھٹنے سے نباتیت متحرک بیضوی حیوان بذرے [illegible] باہر نکل آتا ہے۔ حیوان بذرے کا اگلا [illegible] کی جگہ [illegible] متحرک رہتا ہے۔

۴- اس پودے میں تناسلی اعضا آسانی سے دکھائی دیتے ہیں۔ [illegible] زواجے (female gametes) یا بیضہ ساز (oogonia) رشتک کے بڑے کروی خلیوں میں گول اجسام کی شکل میں پائے جاتے ہیں۔ بعض انواع میں ایک رشتک میں صرف بیضہ ساز ہوتے ہیں۔ لیکن بعض میں ایک ہی رشتک میں بیضہ سازا ور نرزواجے (حیوانسازر antherozoids) پیدا ہوتے ہیں۔

نرزواجے (male gametes) یا حیوانسازر ایسے خلیوں میں پیدا ہوتے ہیں جو معمولی نباتی رشتک کے خلیوں سے چھوٹے اور پتلے ہوتے ہیں۔ ان خلیوں کے ہر ایک کا مافیہ (زر دانک) دو حصوں میں تقسیم ہو جاتا ہے۔ دونوں حصے مکرر تقسیم ہونے کے بغیر دو متحرک اجسام یا حیوانسازر (antherozoids) میں تبدیل ہو جاتے ہیں جو شکل میں حیوان بذروں سے مشابہ ہوتے ہیں لیکن چھوٹے ہوتے ہیں۔

ایک رشتک میں بیضہ ساز صرف ایک ہی ہوتا ہے یا دو یا دو سے زیادہ لی تطاروں میں۔

۵- ایڈوگونیم (Oedogonium) کی بعض انواع میں "بونے نر پودے" بھی اُن خلیوں سے یا اُن خلیوں کے قریب کے خلیوں سے نمودار ہوتے ہیں جن سے بیضہ ساز

نکلتے ہیں۔ اِن بَونے نرپودوں میں حیوانسا زر تیار ہوتے ہیں۔ اور آزاد ہوکر بیضہ ساز سے مل جاتے ہیں۔

"بَونے نرپودے" نر بذروں سے تیار ہوتے ہیں جو جسامت میں حیوان بذروں اور معمولی حیوانسازروں کے درمیان ہوتے ہیں۔ نر بذرہ تیرتا رہتا ہے اور پھر کسی جگہ پر اپنے صاف شفاف اور ہُدبہ دار سرے کے ذریعہ مقیم ہو جاتا ہے۔ اور پھر بَونے نرپودے میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ نر بذرے اُن چھوٹے خلیوں میں تنہا یا زنجیروں کی شکل میں تیار ہوتے ہیں جو مادہ رشتک میں ظاہر ہوتے ہیں۔

فطرات

(FUNGI)

رہائیزوپس نگریکنس

(Rhizopus Nigricans)

ایک زنگوئی شیشہ (bell-glass) کے نیچے مرطوب کو شک میں گیلی روٹی کے ٹکڑے رکھو۔ دو یا تین دن کے بعد روٹی پر سفید پشمینی ہور یہ شکل کا مادہ بن جاتا ہے۔ یہ ملائم مادہ کسی فطر کا نباتی حصہ یا جال ہے۔ بہت ممکن ہے کہ ایک سے زیادہ فطر نمودار ہوئی ہوں، لیکن سب سے پہلے رہائزوپس نگریکنس (Rhizopus nigricans) نمودار ہوگا۔ اس پودے کی اُس بیروں بالیدگی کے ذریعہ جو جال (mycelium) سے استادہ بذرہ برداروں کی شکل میں ظاہر ہوتے ہیں بآسانی شناخت کی جاسکتی ہے۔ ان کے

ہ Fluffy = ملائم۔ روئیں دار

ابتدائی حصول پر ایک ایک چھوٹا کالا سر ہوتا ہے۔ اگر روٹی کا ٹکڑا نم دار شیشہ کے نیچے زیادہ مدت تک رہے تو نیلا اور سبز پنیسیلیم (penicillium) یا رائزوپس (Rhizopus) کا جال بن جاتا ہے جس میں چھوٹے چھوٹے بیج بردار رنگت سے [illegible] کے سرے پر [illegible] ہوتے ہیں۔ اور پھر [illegible] (Eurotium) ہوتا ہے جس کو [illegible] Aspergillus بھی کہتے ہیں اور یہ بھی پنیسیلیم سے مشابہ ہوتا ہے لیکن اس میں بیج بردار بڑے اور لمبے ہوتے ہیں جن پر تخمچوں (conidia) کی زنجیروں کے گول گچھے ہوتے ہیں۔

۱۔ روٹی کا ایک چھوٹا ٹکڑا جس پر رائزوپس (Rhizopus) اگ رہا ہو اور مدسے کے ذریعے اس کا امتحان کرو۔ دیکھو گے کہ سپیدہ یا جال حقیقت میں باریک استوانہ نما ناکوں یا نسیجوں (hyphae) سے مشتمل ہوتا ہے جو ہر سمت میں پھیلے ہوتے ہیں بعض روٹی کے اندر دھنستے ہیں اور بعض افقی سطح میں رینگتے رہتے ہیں اور چند استادہ اُگتے ہیں اور سیاہ سروں پر ختم ہوتے ہیں۔

۲۔ جال کا کچھ حصہ احتیاط کے ساتھ نسیجوں کو صدمہ پہنچائے بغیر جدا کرو اور ایک تختی پر پانی میں کھرچ لو اور اس کو ڈھانک دو۔ جال کی مندرجہ ذیل خصوصیات کو پہلے قوتِ صغیر کے ذریعہ دیکھو اور پھر قوتِ کبیر کے ذریعہ۔

(ا) جال کے بعض نسیجے سطح پر افقی سمت میں ہوا کرتے ہیں۔ اور یہ کسی قدر دبیز ہوتے ہیں اور ان میں عرضی دیواریں نہیں ہوتیں۔

(ب) ان اولیں رشتکوں سے شاخیں نکلتی ہیں اور روٹی کے گودے میں داخل ہوتی ہیں اور جال بناتی ہیں۔ ان نسیجوں میں بھی فواصل نہیں ہوتے۔ اور یہ اولیں نسیجہ سے پتلے ہوتے ہیں۔ ان پتلی شاخوں سے جو روٹی میں دھنستی ہیں پھر متعدد دفعہ شاخیں نکلتی ہیں۔

اور جوں جوں یہ عمل دہرایا جاتا ہے شاخیں پتلی ہوتی جاتی ہیں۔ درحقیقت کل جال بے فاصل کے نسیجوں پر مشتمل ہوتا ہے لہذا یہ مشترک خلوی (cœnocytic) ہوتا ہے۔

(ج) استادہ نسیجے بھی رینگنے والے اولیں شکلوں کی طرح دبیز ہوتے ہیں اور بذرہ بردار (sporangiophores) کہلاتے ہیں۔

۳۔ تازہ رہائزوپس (Rhizopus) کے جال کے ایک ٹکڑے کا ایک تختی پر پانی میں ترکب کرو اور یہ دیکھنے کے بعد کہ تخزمایہ خلوی دیوار سے لگا ہوا ہے معمولی نمک کا محلول ڈالو۔ اس سے تخزمائی استر کی مایہ پاشیدگی (plasmolysis) ہوگی جس کی وجہ سے وہ دکھائی دینے لگیگا۔ اگر آئیوڈین (iodine) کا محلول داخل کیا جائے تو اُس سے تخزمایہ بادامی رنگ کا ہوجائیگا۔

مرکزے کی کثیر تعداد کو دیکھنے کے لیے جال کی پہلے تثبیت کرو اور پھر ڈیلا فیلڈ ہماٹاکسیلن (Delafield's hæmatoxylin) سے رنگ دو۔

۴۔ کئی استادہ شاخیں کاٹ لو جن میں بذرہ دان نمو کی مختلف حالتوں میں ہوں اور ان کو صدمہ پہنچائے بغیر احتیاط کے ساتھ الکحل میں ترکب کرو۔ دیکھو:-

(ا) استوانہ نما بذرہ بردار جن میں سے ہر ایک

(ب) کسی قدر گول بذرہ دان (sporangium) پر ختم ہوتا ہے

(ج) بذرہ دان کے اندر خالی جگہ یا ستونچہ (columella)۔

کئی بذرہ دانوں کا جو نمو کی مختلف حالتوں میں ہوں معائنہ کرکے مندرجۂ ذیل امور کو دیکھو:-

(ا) استادہ نسیجوں کے آزاد سرے پھول جاتے ہیں۔ اِس پھولے ہوئے حصے کے نیچے عرضی دیوار تیار ہوتی ہے جو پھولے ہوئے حصے (بذرہ دان) کو بقیہ نسیجوں سے منقطع کر دیتی ہے،

(ب) بذرہ دان کا بڑھنا اور کہفہ میں عرضی دیوار کا پھول کر

ستونچہ بننا۔

(ج) بذروں کی بناوٹ، اور بذرہ دانوں کی خلوی دیوار میں گوند کی تیاری، جب یہ دیواریں پختہ ہوتی ہیں تو ان میں کیلسیئم آگزلیٹ (calcium oxalate) کی قلمیں شعاعوں کی طرح نکلی ہوئی ہوتی ہیں۔

ایک پختہ بذرہ دان کا انتخاب کرو اور احتیاط کے ساتھ الکحل میں ترکیب کرو۔ پانی داخل کرو اور بذرہ دان کا خردبین کے ذریعہ معائنہ کرو۔ جب پانی بذرہ دانوں تک پہنچتا ہے تو وہ فوراً ہی پھٹ جاتے ہیں اور دیوار ٹکڑے ٹکڑے ہو جاتی ہے اور بذرے آزاد ہو جاتے ہیں۔ ان کے پھٹنے کا سبب یہ ہے کہ گوند پانی جذب کر کے پھول جاتی ہے۔ بذرہ دانوں کا کثیف مافیہ بذروں اور گوند پر مشتمل ہوتا ہے۔ ستونچہ صاف شفاف خالی حصے کی طرح دکھائی دیتا ہے۔

۵۔ رھائزوپس نگریکنس (Rhizopus nigricans) کی تولید جاتی طور پر بھی ہوا کرتی ہے۔ لیکن یہ شاذ و نادر ہی ہوتی ہے۔ جب واقع ہوتی ہے تو مندرجۂ ذیل طریقہ پر ہوا کرتی ہے۔

جب ایسے دو جالوں (جن کی ابتداء بالکل مختلف ہوتی ہے اور جو ایک ہی واسطہ میں آ گتے ہیں) کے نسیجے ایک دوسرے کے قریب آتے ہیں تو ان سے چھوٹی گرز نما شاخیں نکلتی ہیں (بعض اوقات متصلہ نسیجوں سے بھی) اور ایک دوسری کے قریب بڑھتی ہیں۔ جب ان کے سرے ایک دوسری سے مل جاتے ہیں تو ان میں سے ہر ایک میں عرضی دیوار نمودار ہوتی ہے جو مخزمایہ کو شاخ کے بقیہ حصے سے منقطع کر دیتی ہے۔ نقطۂ تماس پر دیوار گل جاتی ہے اور سروں پر کا مخزمایہ ایک دوسرے سے مل جاتا ہے۔ ملاپ کے قبل نسیجوں کے ان پھولے ہوئے سروں میں کئی مرکزے ہوتے ہیں۔ اور یہ مرکزے مقابل کی شاخوں کے مرکزوں کے ساتھ جوڑے جوڑے میں مل جاتے ہیں۔

وہ جال جو ایسے بذروں سے نکلتے ہوں جو ایک ہی بذرہ دان سے

حاصل ہوئے ہوں نہیں ملتے بلکہ دو مختلف نسل کے جالوں میں ملاپ ہوتا ہے جن کی ایک ہی جگہ کاشت کی گئی ہو۔

پینی سیلیم گلاکم

(Penicillium Glaucum)

یہ پھپھوندی اپنے نیلے سبز رنگ کی وجہ سے بآسانی شناخت کی جاسکتی ہے۔ جب یہ نوخیز ہوتی ہے تو جال سفید دھبوں کی طرح دکھائی دیتے ہیں، اور وہ جوں جوں بڑھتے ہیں تو پہلے مدھم نیلے رنگ کے ہوتے ہیں اور پھر دھندلے سبز رنگ کے۔ رنگ کا تغیر پہلے مرکزی دھبے سے شروع ہوتا ہے اور پھر بیرونی جانب پھیل جاتا ہے۔

۱۔ گیلی روٹی پر اُگے ہوئے پینی سیلیم (penicillium) کے جال کا کچھ حصہ جدا کرلو اور الکحل کے ایک قطرے میں ترکیب کرو۔ پانی کا ایک قطرہ شامل کرو اور ڈھانک دو۔ دیکھو کہ جال مندرجہ ذیل چیزوں پر مشتمل ہوتا ہے:-

(ا) اُفقی اور رینگتے ہوئے نسیجے (hyphæ)،

(ب) وہ نسیجے جو روٹی کے اندر اُگتے ہیں اور اُس کے اندر ہر سمت میں دھنسے ہوئے ہوتے ہیں،

(ج) استادہ نسیجے جو خاکچہ برداروں میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔

۲۔ قوتِ کبیر کے ذریعہ امتحان کرو اور جال کی مندرجہ ذیل خصوصیات کو معلوم کرو:-

(ا) جال کئی نسیجوں پر مشتمل ہوتا ہے۔

(ب) خاکچہ برداروں میں فواصل نہیں ہوتے، اور ہر ایک کے

آزاد سرے پر خاکچوں کے گچھے ہوتے ہیں جن میں سے بعض جدا ہوگئے ہونگے اور پانی میں دکھائی دینگے۔
(ج) تمام جال کے نسیجے دبازت میں ہموار ہوا کرتے ہیں۔
(د) خاکچہ بردار ایک بے شاخہ ڈنڈی کے مثل ہوتا ہے جس پر پانچ یا چھ استوانہ نما قطعات ہوتے ہیں۔ یہ قطعات اور دوسری شاخوں کو تھامے رکھتے ہیں جن سے جانبی شاخیں نکلتی ہیں اور پھر ان سے اور شاخیں نکلتی ہیں۔ اس طرح جتنی شاخیں بنتی ہیں وہ سب آخر میں خود کو ایک دوسری کے متوازی ترتیب دے لیتی ہیں اور جال سے انتصاباً واقع ہوتی ہیں۔ اس شعبی نظام کے انتہائی قطعات پر بوتل نما قطعات (سہارک (sterigmata) تیار ہوتے ہیں۔ ہر سہارک کی نوک سے ایک چھوٹا سا گلوبچہ یا خاکچہ (conidium) بنتا ہے۔ اس کے بعد ایک اور تیار ہوتا ہے جو پہلے تیار شدہ کو اوپر ڈھکیل دیتا ہے۔ اس عمل کے دہرانے کی وجہ سے سہارکوں کی نوکوں سے خاکچوں کی زنجیریں تیار ہوجاتی ہیں۔ مُسن خاکچوں (جو زنجیروں کے سروں پر ہوتے ہیں) کی دیواروں کا رنگ نیلا ہوتا ہے جس کی وجہ سے چشمی مشاہدات میں پھپھوندی مخصوص نیلے رنگ کی دکھائی دیتی ہے۔
۳۔ بعض اوقات پینی سیلیئم (penicillium) جاتی تولید اختیار کرتا ہے۔ جال سے دو چھوٹی شاخیں نکلتی ہیں۔ اور یہ ایک دوسری سے پیچ کی شکل میں لپٹ جاتی ہیں۔ اس گچھے سے چھوٹی چھوٹی شاخیں (تھیلی جن نسیجے) ہر سمت میں نکلتی ہیں۔ اُن نسیجوں سے جو مرغولی گچھوں کو تھامے رکھتے ہیں کئی نسیجے نکلتے ہیں جو نمو پا کر تھیلی جن نسیجوں کے اوپر تک آجاتے ہیں اور ایک چست ڈھکنا بن جاتے ہیں۔ بیرونی پرت کی دیواریں دبیز ہوجاتی ہیں اور گہرے زرد رنگ کی ہوتی ہیں اور سخت مزاحمت کرنے والا غلاف یا چھلکا

لے۔ محفظ آفریں

تیار کرتی ہیں۔ کئی ہفتوں کے بعد تھیلی جن نسیجوں (ascogenous hyphæ) سے **تھیلیاں** (asci) نمودار ہوتی ہیں۔ ہر تھیلی میں آٹھ **تھیلی بذرے** (ascospores) ہوتے ہیں۔ پختہ تھیلی ثمر (ascocarp) پھٹتا ہے اور تھیلی بذرے آزاد ہوتے ہیں۔ تھیلی ثمر کے نمو کے لیے تقریباً چھ مہینے درکار ہوتے ہیں۔

اگارِیکس

(Agaricus)

ا۔ چند نمونے یا تازہ کمأۃ (mushrooms) حاصل کرو اور دیکھو کہ ہر ایک ایک سفید ڈنڈی اور ایک ٹوپی پر مشتمل ہوتا ہے۔ ڈنڈی چھوٹی اور بالعموم ٹھوس ہوا کرتی ہے اور ٹوپی خشک اور اوپر کی جانب روئی کی مانند ہوتی ہے۔ ٹوپی کی نچلی جانب خیشوم دکھائی دیتے ہیں جو ایک دوسرے سے بالکل قریب ہوتے ہیں اور ڈنڈی سے ٹوپی کے کنارے تک شعاعوں کی طرح پھیلے ہوئے ہوتے ہیں۔

اگر کمأۃ یا پھپھوندی کے بذرہ ساز اعضا کو احتیاط کے ساتھ کھود کر نکالا جائے تو معلوم ہوگا کہ یہ اعضا جالوں سے نکلتے ہیں جو زمین کے اندر پھیلے ہوئے ہوتے ہیں۔

مختلف جسامت کے کمأۃ حاصل کرو اور اُن میں مندرجۂ ذیل باتوں کو دیکھو:۔

(ا) نو دمیدہ کمأۃ زیر زمینی جال سے چھوٹی گھنڈی کی شکل میں نمودار ہوتے ہیں۔

(ب) جب کمأۃ بہت ہی کم عمر کے ہوتے ہیں تو وہ ہموار ٹھوس بافت پر مشتمل ہوتے ہیں۔

(ج) گھنڈی نما مادّے کی بعد کو ٹوپی اور ڈنڈی میں تفریق ہو جاتی ہے۔
(د) خیشوم اور خلیشوم کے کوشک بتدریج وجود میں آتے ہیں۔
(ہ) وہ بافتہ جس سے خلیشوم کے کوشک کا فرش بنتا ہے ٹوٹ جاتی ہے اور خیشوم ظاہر ہونے لگتے ہیں۔
(و) خیشوم کی بناوٹ کے ساتھ ساتھ ڈنڈی بھی موٹی ہوتی ہے اور لمبی ہوتی جاتی ہے اور ٹوپی کو ہوا میں تھامے رکھتی ہے۔
۳۔ پختہ کماۃ کی ٹوپی کے عین نیچے سے ڈنڈی کے آرپار کاٹ ڈالو۔ اور سفید کاغذ کے ایک تختہ پر ٹوپی کو اس طرح رکھو کہ خیشوم نیچے کی جانب ہوں۔ دیکھو کہ چند گھنٹوں کے بعد بذرے بدستور گرنے لگتے ہیں اور گرد کی مانند ڈھیروں میں جمع ہوتے ہیں اور ایسے خطوط تیار کرتے ہیں جو خیشوم کے متناظر ہوتے ہیں۔ اگر ایسا کاغذ استعمال کیا جائے جس پر گوند لگایا گیا ہو تو کماۃ کے بذروں کا نقش مستقل طور پر حاصل ہوگا۔
۴۔ روحِ شراب[1] میں محفوظ کیے ہوئے اور سخت کئے ہوئے نمونے کی ٹوپی اور ڈنڈی کی تراشیں کاٹو۔ دیکھو کہ (ا) ڈنڈی کی بافت فاصل دار، شاخدار نسیجوں پر مشتمل ہوتی ہے جو بہت ہی اُلجھے ہوئے ہوتے ہیں۔ اس کے علاوہ محیطی حصے میں نسیجوں کا اجتماع بہ نسبت مرکزی حصے کے بہت زیادہ ہوتا ہے (ب) خیلشوم میں جو مماسی طور پر کاٹے گئے ہیں دیکھو کہ اصل بافت ڈنڈی کی بافت کے مشابہ ہوتی ہے اس کے ماسوا وہ بافت جو خیشوم کے وسط میں ہوتی ہے کسی قدر ڈھیلی ہوتی ہے، نیز بعض نسیجے خیلشوم کی دونوں جانب اُس کی سطح سے علی القوائم اُگتے ہیں اور ان کے سرے پھول جاتے ہیں اور اساسیے (basidia) تیار کرتے ہیں جن میں چار بہت چھوٹی شاخیں ہوتی ہیں اور ان میں کی ہر شاخ یا سہارک (sterigma) پر ایک ایک اساسیہ بذرہ (basidiospore) ہوتا ہے اور بعض نسیجے بازو نمو کی شکل میں باقی رہتے ہیں۔

[1] Spirit

پکسینیا پرپوریا

(Puccinia Purpurea)

جوار کے ایسے پودے حاصل کرو جو پالا مارے (rusted) ہوئے ہوں اور جن کے پتوں اور تنوں میں ارغوانی رنگ کے دھبے دکھائی دیتے ہوں۔ عدسے کے ذریعہ دیکھو کہ یہ دھبے شگاف یا ابھریاں ہیں جن میں سے نارنجی رنگ کا سفوف گرتا رہتا ہے یا کھرچ کر حاصل کیا جا سکتا ہے۔

۱۔ تھوڑا سا "اناج پھپھوند" کھرچ کر حاصل کرو اور ربیعی بذروں کی کثیر تعداد کو دیکھو جن میں کا ہر ایک بیلیچی شکل کے خلیے پر مشتمل ہوتا ہے جس پر بیرونی دبیز غلاف ہوتا ہے (جب یہ پختہ ہوتا ہے تو باریک شوکوں سے ڈھکا رہتا ہے)۔ اندرونی غلاف مہین ہوتا ہے اور بذرے کا مافیہ نارنجی یا زرد قسم کے روغنی مادے کی وجہ سے رنگین ہوتا ہے۔

۲۔ ایسے تنے یا پتے کی عرضی تراشوں کا معائنہ کرو جن پر ان بذروں کے دھبے ہوں۔ اور دیکھو:-

(ا) برادمہ کے نیچے دو وعائی حزموں کا درمیانی حصہ،

(ب) ربیعی بذروں کا گروہ۔ ہر بذرے کے ساتھ ایک نازک تپلی ڈنڈی جو نیچے کے جال کی بروں بالیدگی ہے۔

(ج) میزبان پودے کے پتے کے برادمہ کے شکستہ باقی ماندہ حصے۔

(د) پھپھوندی کا جال جو مہین تاگوں پر مشتمل ہوتا ہے جو پتے کی نرم کبی بافت میں سے گزرتے ہیں اور دھبے کے بالکل نیچے ہی ایک کثیف پرت تیار کرتے ہیں۔ سخت بافت اور وعائی حزموں کے خشبے پر نسیجوں کا

ہ hyphæ

کوئی اثر نہیں ہوتا۔

۳۔ اناج پھپھوند کے اُن دھبوں کا امتحان کرو جو بعد میں تنوں، پتوں کی پوشش، اور پتوں کے پیڑوں پر تیار ہوتے ہیں۔ یہ سرخی مائل ارغوانی ہونے کے بجائے گہرے سرخ دکھائی دیتے ہیں۔ رنگ کے تغیر کا سبب یہ ہے کہ ایک اَور قسم کے بذرے نمودار ہوتے ہیں۔

ان دھبوں میں سے گزرتی ہوئی تراش کاٹو اور اُس کا امتحان کرو۔ دیکھو کہ بذرے دو خلوی، موٹی دیوار والے، اور گلّی کی شکل کے ہوتے ہیں۔ ان بذروں کو خریفی بذرے کہتے ہیں۔

خریفی بذروں کے ساتھ ملے ہوئے کچھ ربیعی بذرے بھی ہوتے ہیں۔

خریفی بذرے زہراوی پودے پر آپہنچتے ہیں اور اُس کے پتوں کو متاثر کر دیتے ہیں۔ یہ بذرے کبھی براہِ راست اپنے میزبان جوار کے پودے پر حملہ نہیں کرتے۔ ان کے پہنچنے پر اساسیے تیار ہوتے ہیں اور ان سے اساسیہ بذرے پیدا ہوتے ہیں۔

اُس درمیانی میزبان پودے کا جس پر پکسینیا پرپوریا (P. purpurea) جوار کے پودے کی عدم موجودگی میں پھلتا پھولتا ہے یقین کے ساتھ پتہ نہیں لگ سکا۔ پکسینیا (puccinia) کی اُس نوع کا جو گیہوں کے پودے پر حملہ کرتی ہے درمیانی میزبان بربرس (Berberis) (زرشک) ہوا کرتا ہے۔ یہ بات تحقیق کے ساتھ ثبوت کو پہنچ چکی ہے۔

۴۔ بلیفارِس مولوجنیفولیا (Blepharis mollugimifolia) یا بلیفارس بوئرہیوی فولیا (B. bœrhaavifolia) کی انواع کے پودوں کا امتحان کیا جائے تو اکثر ان کے پتوں پر سرخ یا بادامی دھبے دکھائی دیتے ہیں۔ عدسہ کے ذریعہ اِن دھبوں کا امتحان کرو اور دیکھو کہ یہ اُبھار (swellings) کی طرح دکھائی دیتے ہیں جن میں سے بعض تو بند ہوتے ہیں اور بعض خصوصاً جو مُسن ہوتے ہیں کھلے ہوتے ہیں اور پیالیوں کی مانند دکھائی دیتے ہیں۔

۵- ان دھبّوں یا دِیولیوں (aecidia) میں سے گزرتی ہوئی نزاشیں کاٹو اور دیکھو:-

(ا) پکسینیا (puccinia) کا جال جو نسیجوں پر مشتمل ہوتا ہے جو پتے کے میان برگ کی بین خلیاتی فضاؤں میں سے گزر کر جال بناتے ہیں۔

(ب) دِیولی (aecidium) جس میں دِیولی بذروں (aecidiospores) کی متوازی زنجیریں نزدیک نزدیک جمع رہتی ہیں اور

(ج) دِیولی (aecidium) کی دیوار۔



ضمیمہ ۱

اُن آلوں کی فہرست جن کی نباتیات کے معمل میں معمولی کام کے لیے ضرورت ہوتی ہے۔

۱۔ سادہ عدسہ یعنی اس قسم کا عدسہ کہ جس کی چوکھٹ میں تین عدسے لگے ہوئے ہوں یا کسی اور نمونہ کا۔

۲۔ تقطیعی استادہ (dissecting stand) جس میں کم از کم دو غیر منفصل عدسے لگے ہوئے ہوں جن کے ذریعہ ۲ یا ۴ اور ۱۰ یا ۱۶ گنا تکبیر ہو سکتی ہو۔

۳۔ ایک اچھی مرکب خُرد بین (compound microscope) جس میں مندرجہ ذیل اشیاء ہوں:—

(ا) دو چشمیے (eye-pieces)

(ب) دو عدد ہدفے (objectives) ہوں ایک ۱۶ ملی میٹر اور دوسرا ۴ ملی میٹر کا ($\frac{2}{3}$ اور $\frac{1}{6}$ انچ) اور

(ج) دو ہدفوں کے لیے ایک انفیہ۔

۴۔ چند عمدہ اُسترے اور ایک سِل (hone) اور ایک سان تسمہ۔

۵۔ مختلف جسامت کی متعدد چھریاں اور چاقو۔

۶۔ کچھ چٹیاں۔

ے scalpel

۷۔ چند دستے والی سوئیاں۔
۸۔ چند نقشہ کشی کے بُرش۔
۹۔ کچھ گھڑی شیشے (watch glasses) اور چھوٹی چھوٹی پٹری (petri) تھالیاں۔
۱۰۔ چند ۳×۱ انچ کی شیشے کی تختیاں اور ¾ یا ⅞ انچ کے ڈھکن شیشے (cover glasses) مربع نما یا گول۔
۱۱۔ فعلیاتی آلات (physiological apparatus) جو کتاب میں بیان کیے گئے ہیں۔



استعمال کیا جاتا ہے اور خصوصاً قوتِ کبیر کے دہانہ (objective) کے ساتھ استعمال ہوتا ہے۔ اس کے گھمانے سے خفیف سی حرکت ہوتی ہے۔

خرد بین کا استعمال اور اس کی ترتیب ——— دریچہ کے سامنے ایک میز پر ایک خرد بین اس طرح رکھو کہ اس کا ستون تمہاری طرف رہے۔ آئینہ کی مستوی سطح کو گھماؤ تاکہ آسمان کی روشنی منعطف ہو کر اسٹیج میں کے دیا فرغمہ میں سے گزر کر خرد بین کی نلی میں داخل ہو سکے۔ وہ روشنی جو سفید رنگ کے بادلوں سے منعطف ہوتی ہے اس کام کے لیے بہترین ہوتی ہے۔ خرد بینی کام کے لیے آفتاب کی روشنی کو راست طور پر کبھی کام میں نہ لایا جائے۔

دیکھو کہ قوتِ صغیر کا دہانہ (objective) نلی کے نچلے سرے پر ٹھیک مقام پر ہے یا نہیں۔ نلی کے بالائی حصے میں چشمیہ کو داخل کرو۔ نلی میں سے دیکھو اور چشمیہ کو گھماؤ۔ اور اگر کچھ دھبے چشمیہ کے ساتھ ساتھ گھومیں تو سمجھو کہ وہ چشمیہ کے عدسوں پر ہیں۔ صاف کپڑے یا ریشم سے ان دھبوں کو دور کرنا چاہیے۔ اگر میدان دھندلا ہو اور چشمیہ کے گھمانے سے حرکت نہ کرتا ہو تو سمجھو کہ یہ دھندلاپن چربی یا گرد کی وجہ سے ہے جو دہانہ کے بیرونی عدسہ پر پائی جاتی ہے۔ اس گرد کو بھی کپڑے سے دور کر لینا چاہیے۔

اُس شے کو جس کا معائنہ کرنا ہو اسٹیج پر اس طرح رکھنا چاہیے کہ وہ اسٹیج کے سوراخ کے بالکل اوپر رہے۔ دانت پھرکی کے ذریعہ جسیم نلی کو نیچے لاؤ یہاں تک کہ وہ اُس شے سے صرف ایک سنتی میٹر کے فاصلہ پر رہے۔ چشمیہ میں سے دیکھو اور آئینہ کو ٹھیک کرو تاکہ میدان خوب روشن ہو جائے۔ دیا فرغمہ کو اس قدر بند کرو کہ اس کے سوراخ کا قطر $\frac{1}{16}$ انچ یا اس سے کم رہ جائے۔ اور سرسری ترتیب کو اوپر کی جانب گھماؤ یہاں تک کہ وہ شے دکھائی دینے لگے۔ اب نازک ترتیب کو استعمال کرو تاکہ وہ شے بہت واضح اور نہایت صاف دکھائی دینے لگے۔

تمام مشاہدے ایسے کم قوت دہانہ سے کرنے چاہییں جس سے وہ

شے جس کا معائنہ کیا جارہا ہو صاف دکھائی دے۔ اس کے بعد اگر ضرورت ہو تو قوتِ کبیر استعمال کی جاسکتی ہے۔ قوتِ صغیر کے ساتھ مستوی آئینہ اور دیافرغمہ میں کا سب سے بڑا سوراخ استعمال کرنا چاہیے، اور قوت کبیر کے ساتھ مقعر آئینہ اور دیافرغمہ میں کا چھوٹا سوراخ استعمال کرنا چاہیے۔ کسی شے کو ماسکہ پر لانے کے لئے پہلے سرسری ترتیب استعمال کریں۔ اور جب وہ شے سرسری ترتیب کے ذریعہ ماسکہ پر آجائے تو پھر نازک ترتیب استعمال کریں۔ قوتِ کبیر کے استعمال کے وقت بے حد احتیاط کی ضرورت ہے۔ اس لیے کہ جب دہانہ ماسکہ پر ہوتا ہے تو اُس شے کے بہت قریب ہوتا ہے جس کا معائنہ کیا جارہا ہے۔ جب قوتِ کبیر کے ذریعہ معائنہ کرنا ہو تو ہمیشہ اُس شے کو جس کا معائنہ کرنا چاہتے ہو ڈھکن شیشے سے ڈھانک دینا چاہیے۔

معائنہ کے لیے دونوں آنکھوں کے استعمال کی عادت ڈالو۔ خردبین کے ذریعہ مشاہدہ کرتے وقت دونوں آنکھیں کھلی رکھنی چاہیے۔ اس سے تھکاوٹ میں کمی ہوگی۔

جب قوتِ کبیر استعمال کی جائے تو نازک ترتیب، دیافرغمہ (diaphragm) کے سوراخ اور آئینہ کی وست ورزی پر خاص توجہ رکھنی چاہیے تاکہ اطمینان بخش نتائج حاصل ہوں۔ قوتِ کبیر کے استعمال کے وقت مناسب تو یہ ہوگا کہ انگلیوں کو نازک ترتیب پر رکھیں اور آگے کی جانب یا پیچھے کی جانب مسلسل گھماتے رہیں۔

دہانے بہت نازک اشیا رہیں۔ اس لیے اُن کو بہت احتیاط سے استعمال کرنا چاہیے۔ دہانے کے عدسوں کو ہرگز نہ کھولو، بالخصوص قوتِ کبیر کے دہانے کے عدسوں کو۔ نلی کے اندر کے سیاہ رنگ میں کسی قسم کا دخل مت دو۔

ضمیمہ ۳

(خردبینی امتحان کے لیے) نمونوں وغیرہ کی تیاری

صیانتِ اشیاء:۔ خردبینی امتحان کے لیے ہمیشہ تازہ اشیاء استعمال کرنی چاہیے۔ چھوٹے نمونے جن کی تراش لینے کی ضرورت نہ ہو اُن کو امتحان کے لیے صرف پانی میں ایک تختی پر ترکیب کرنا چاہئیے۔ اکثر اوقات یہ مناسب معلوم ہوتا ہے کہ نمونوں کو کچھ عرصے کے لیے رکھا جائے۔ اِس مقصد کے لیے بہترین مایع میتھلی الکحل (methylated alcohol) ہے۔ وہ اشیاء جو الکحل (alcohol) میں مصئون کی جاتی ہیں تراش لینے میں بہت ہی اچھی ہوا کرتی ہیں کیونکہ الکحل ہوا کے بلبلوں کو خارج کر دیتا ہے اور بافت کو اس قابل بنا دیتا ہے کہ آسانی سے کٹ سکے۔ یہ بات یاد رکھنی چاہیے کہ الکحل کلوروفل، تیل اور رال وغیرہ کو حل کر دیتا ہے۔ اور ایک بہت ہی اچھا صائن مایع ۵۰ فیصد اسپرٹ، ۵۰ فیصد پانی اور ۵ فیصد فارملن (formaline) کا آمیزہ ہے۔

تثبیت اور سختاؤ:۔ اگرچہ میتھیلی الکحل ایک اچھا صائن ہے تاہم اس متعامل کی وجہ سے خلیے کی مایہ پاشیدگی ہوتی ہے۔ پس اگر ہم بافتوں اور خلیوں کو تقریباً اُسی حالت میں دیکھنا چاہیں جیسی کہ اُن کی زندگی میں ہوا کرتی ہے تو ضروری ہوگا کہ ہم ایسے متعاملات استعمال کریں جو تخزمایہ کو جس قدر جلد ممکن ہوسکے مار ڈالیں اور اس کو اور خلیوں کے مافیہ کو جس قدر جلد ممکن ہوسکے طبعی حالت میں ثبت کر دیں۔ تثبیت، وغیرہ، کے

متعلق تفصیلی معلومات حاصل کرنے کے لیے چیمبرلین کی پلانٹ ہسٹالوجی[1] یا اسٹراس برگر[2] کی ہینڈ بک آف ہسٹالوجی یا پودے کی نسیجیات پر کسی اور مستند تصنیف کا مطالعہ کریں۔

مندرجۂ ذیل سیال تثبیت اور سخت کرنے کے لیے نہایت موزوں ہیں:۔

(۱) خالص الکحل یا طاقتور میتھلی اسپرٹ (روح)۔

(۲) فارملین (formaline) کا ۴ فیصد محلول۔

(۳) کرومک ترشے (chromic acid) کا ½ تا ۱ فیصد محلول (ترکیب تیاری = ۳۰۰ مکعب سمر پانی، ۲ گرین کرومک ترشہ اور ۳ مکعب سمر برفیلا[5] ایسیٹک ترشہ)۔

اُن نمونوں کو جو کرومک ترشے میں ثبت کیے گئے ہوں بہتے پانی میں دھویا جائے یہاں تک کہ زرد رنگ باقی نہ رہے۔ پھر ان کو مختلف طاقت کے الکحل میں سے (جن کی طاقت بتدریج بڑھتی ہو) گزارا جائے اور آخر کار طاقتور الکحل (تقریباً ۹۵ فیصد الکحل) میں مصئون کیا جائے۔

تراش کاٹنا:۔ ٹھوس جسم مثلاً پودے کی جڑ، تنہ، بعض دان کے کامل مطالعہ کے لیے ضروری ہے کہ اُن کی تراشیں تین سطحوں میں جو ایک دوسری سے علی القوائم ہوں لینی چاہییں۔

کسی ٹھوس مادے مثلاً استوانہ نما تنے کی ساخت کے مطالعہ کے لیے بہترین طریقہ یہ ہے کہ اس کی مندرجۂ ذیل تراشیں کاٹی جائیں:۔

(۱) عرضی تراشیں یعنی محور طول کے علی القوائم مستویوں میں۔

(۲) نصف قطری طولی تراشیں یعنی طولی مستویوں میں

---

[1] Chamberlain's Plant Histology

[2] Strasburgher's Hand-book of Histology

[5] Glacial

جو عضوی (organic) محور میں سے گزرتی ہوں۔

(۳) مماسی طولی تراشیں یعنی طولی مستویوں میں جو عضوی محور میں سے گزرتی نہ ہوں۔

تراشیں ٹھیک اُسی مستوی میں کاٹنی چاہییں جس میں کاٹنا مقصود ہو۔ ورنہ اُس کی ساخت کے پہچاننے میں بے حد دشواریاں واقع ہونگی۔

تراشیں کاٹنے کے لیے عمدہ قسم کے اُسترے کی جس کی دھار تیز ہو ضرورت ہوتی ہے۔ اگر اُس کی دھار ٹھیک نہ ہو تو سان تسمہ پہ تیز کرلی جائے۔ اچھی تراشوں کا حاصل ہونا اور اُن کا ٹھیک سمت میں ہونا اُسترے کی دھار تیز ہونے پر موقوف ہے۔ نمونوں کا جن کی تراشیں کاٹنی ہوں صیانت کی اچھی حالت میں ہونا بھی ضروری ہے۔

تراشیں کاٹتے وقت اُسترے اور نمونے دونوں کو ۵۰ فیصد الکحل سے خوب تر رکھنا ضروری ہے۔ اس کی بجائے بعض اوقات پانی بھی استعمال کیا جاسکتا ہے۔ لیکن وہ اُسترے کے پھل پر پھیلنے کی بجائے قطروں میں تبدیل ہوجاتا ہے۔ ہمیشہ اپنے قریب ایک طشتری میں الکحل رکھا کرو تاکہ تراشیں کاٹتے وقت نمونے اور اُسترے کو تر کرسکیں۔

تراشیں کاٹنے کے لیے نمونے کو اپنے بائیں ہاتھ کے انگوٹھے اور سبابہ میں پکڑو اور اُسترے کو دائیں ہاتھ سے مضبوط پکڑو۔ اُسترے کا پھل اس طرح پکڑنا چاہیے کہ اس کی دھار افقی سطح میں ہو اور اُس کا رُخ تمھاری طرف ہو۔ ڈیمانسٹریٹر جس وقت تراشیں کاٹنے لگے اُس وقت اُس کے بائیں ہاتھ، اور دائیں ہاتھ کے عمل کو اور اُسترے کے عمل اور حرکت کو دیکھو اور اُسی طرح عمل کرو۔

ترکیب (mounting)[۵]۔ ایک تختی لو اور اس کو کپڑے سے صاف کرو اور دیکھو کہ آیا اس کی سطح چمکدار اور نہایت ہی پاک ہے۔ تختی کو صاف کرنے کے بعد انگلیوں سے کبھی مت چھوؤ۔ صاف کی ہوئی تختی کو اُس کے کناروں کے ذریعہ اپنے بائیں ہاتھ کے انگوٹھے اور سبابہ میں پکڑو۔ اور اس کو

۵۔ ایضاح کنندہ

صاف سیاہ یا سفید پس منظر (back ground) پر رکھو۔

اِس تختی کے وسط میں ترکیبی سیّال، کمزور گلسرین یا کلور زنک آیوڈین وغیرہ (جیسی کچھ ضرورت ہو) کا ایک قطرہ ڈالو۔ اور اس میں اُس نمونے یا تراش کو رکھو جس کا تم امتحان کرنا چاہتے ہو۔ پھر ایک پاک صاف ڈھکن شیشہ لو اور دو انگلیوں کے درمیان پکڑ کر اُس قطرہ پر اس طرح ٹیڑھا کر کے رکھو کہ اس کا ایک کنارہ واسطہ (medium) سے پہلے تر ہو جائے۔ اور اس کے دوسرے کنارے کو دستہ والی سوئی کے ذریعہ تھامے رکھو اور سوئی کو بتدریج ہٹاتے ہوئے ڈھکن شیشے کو نیچے لے آؤ۔

ترکیبی سیّال جو استعمال کیا جائے صرف اس قدر ہونا چاہیے کہ وہ تختی اور ڈھکن شیشہ کی درمیانی فضا کو پُر کر دے اور ڈھکن شیشہ کے کناروں تک پھیل جائے۔ اگر زیادہ مقدار میں استعمال کیا گیا ہو تو زائد سیال کو جاذب کاغذ یا نقطیری کاغذ کے ٹکڑوں کے ذریعہ جذب کر لینا چاہیے۔

تختیاں اور ڈھکن شیشے بالکل صاف اور خشک ہونے چاہیے۔ اور ان کی سطح چمکدار اور پالش کی ہوئی ہونی چاہیے۔ اِن کی سطحوں کو انگلیوں سے ہرگز نہ چھونا چاہیے۔

اِس بات کی کامل احتیاط کرنی چاہیے کہ معروض (object) کے گرد واسطہ (medium) میں ہوا کا کوئی بُلبلہ نہ رہنے پائے۔

یہ بات یاد رکھنی چاہیے کہ الکحل، پانی، اور ان کے محلول بخارات بن کر اُڑ جاتے ہیں۔ برخلاف اس کے گلسرین (glycerine) اور کلور زنک آیوڈین (chlorzinc iodine) میں ایسا نہیں ہوا کرتا۔

متعاملات اور اِن کا استعمال:— ہمیشہ پہلے پانی میں نمونوں کا امتحان کرو قبل اس کے کہ مخصوص متعاملات استعمال کیے جائیں۔ متعاملات جو عام طور پر استعمال ہوتے ہیں آیوڈین، انیلین سلفیٹ اور کلور زنک آیوڈین ہیں۔ ان کو ترکیبی واسطوں کے طور پر استعمال کر سکتے ہیں۔ پانی یا الکحل میں مرکوب کی ہوئی تراشوں میں

اگر یہ یا اور کوئی متعاملات داخل کرنا منظور ہو تو ڈھکن شیشہ (cover slip) کے ایک کنارے پر متعامل کا ایک قطرہ رکھو لیکن احتیاط رہے کہ وہ ڈھکن شیشہ (cover slip) کے اوپر نہ پہنچ جائے۔ پھر ڈھکن شیشہ (cover slip) کے دوسرے کنارے سے قریب جاذب کا ٹکڑا اس طرح رکھو کہ الکحل کے جذب ہونے کی وجہ سے متعامل اندر داخل ہونے لگے۔ اگر آبیاری (irrigation) کے ذریعہ متعامل تہ اش تک نہ پہنچ سکے تو ڈھکن شیشہ (cover slip) کو اٹھا کر متعامل کو داخل کرو اور حسب معمول ترکیب کرو۔



سے ڈھکن ملی ۔

ضمیمہ

اُن متعاملات کی فہرست جو بالعموم مستعمل ہیں

ایسیٹک ترشہ (acetic acid) :— ا تا ۵ فیصد تناسب کا آبی محلول :

(۱) کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس کے بُلبلوں کے اخراج کے ساتھ کیلسیئم کاربونیٹ کو حل کر دیتا ہے۔

(۲) میتھل گرین (methyl green) کے ساتھ استعمال کیا جائے تو خلیوں کے مرکزوں یا نواۃ کو واضح طور پر ظاہر کر دیتا ہے۔

(۳) مُثبتوں (fixatives) کی تیاری میں مستعمل ہے۔

الکحل (alcohol) :— یہ اکثر صائن، سختاؤ اور تشبینی متعامل کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ نابیدگی کے لیے مطلق الکحل استعمال کرنا چاہیے۔ مصئون کرنے کے لیے طاقتور الکحل (۹۵ فیصد) یا میتھلی روح استعمال کی جاتی ہے۔

انیلین سلفیٹ (aniline sulphate) :— اس کا پانی میں سیر شدہ محلول استعمال کیا جاتا ہے جس میں سلفیورک ترشے کے چند قطرے بھی ڈالے جاتے ہیں۔ جب لگنن دار بافت کی دیواروں پر یہ محلول ڈالا جاتا ہے

تو وہ زرد ہو جاتی ہیں۔ دوسری قسم کی بافت پر اس کا کوئی اثر نہیں ہوتا۔

بنزال (benzol) ــ یہ سبز مایہ کے گہرے سبز رنگ کے مادے کے منحل (solvent) کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔ نیز دودھ، موم، وغیرہ کے منحل کے طور پر بھی۔

کلورل ہائیڈریٹ (chloral hydrate) ــ یہ سبز مایوں کے اندر کے نشاستہ کے دانوں کی شناخت کے لیے آئیوڈین کے ساتھ استعمال کیا جاتا ہے۔ اس کے تیار کرنے کی ترکیب یہ ہے کہ ۵ حصے پانی میں ۸ حصے کلورل ہائیڈریٹ حل کیا جائے اور آئیوڈین کی چند قلمیں اس میں ڈال دی جائیں۔

کرومک ترشہ (chromic acid) ــــ اس ترشہ کا بہت ہی کمزور محلول تثبیت کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ بالعموم ½ تا ۱ فیصد تناسب کا آبی محلول استعمال کیا جاتا ہے:ــ

کلورزنک آئیوڈین (chlorzinc iodine) (شلز[۵۱] کا محلول) ــ اگر یہ مستعمل تیار شدہ دستیاب نہ ہو سکے تو مندرجۂ ذیل طریقہ سے تیار کیا جا سکتا ہے:ــ

(ا) ۱۰ گرام جست لو اور اس کو ۳۰۰ مکعب سمر خالص ہائیڈروکلورک ترشے میں حل کرو اور اس کی تبخیر کرو یہاں تک کہ ۱۵۰ مکعب سمر (کثافت اضافی تقریباً ۱٫۸) باقی رہ جائیں۔

(ب) ۲ گرام پوٹاسیئم آئیوڈائیڈ (potassium iodide) کو جس قدر کم پانی میں ممکن ہو سکے حل کرو، ۵ اگرام آئیوڈین شریک کرو۔ محلول (ا) اور (ب) کو ملاؤ اور اگر ضرورت ہو تو ایسبسٹوس (asbestos) کے ذریعہ

---

۵۱ Schultze's solution

اس کی تقطیر کرو۔ محلول کا رنگ گہری سرخ شراب کے رنگ کے مثل ہونا چاہیے۔

ایوسین (eosin) —— تخز مائی خلوی مافیہ اور سیلولوز کی خلوی دیواروں کے لیے ایوسین کا کمزور آبی محلول ایک اچھا اور عام رنگ ہے۔ اور یہ چھلنی دار نالیوں کی ساخت کے دکھانے کے لیے بھی استعمال کیا جاتا ہے۔

فہلنگ کا محلول (Fehling's solution) —— یہ انگور کی شکر کے امتحان کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ اس کو مندرجۂ ذیل طریقہ سے تیار کر سکتے ہیں:—

(ا) ۲۰۰ مکعب سمر پانی میں ۲۵ گرام کاپر سلفیٹ (copper sulphate) حل کرو۔

(ب) ۱۰ فیصد کاوی سوڈے کے محلول کے ۲۰۰ مکعب سمر میں ۷۰ گرام راشل کا نمک (پوٹاسیک سوڈک ٹارٹریٹ) حل کرو۔

محلول (ا) اور محلول (ب) اور پانی مساوی مقدار میں لیا کرو۔ محلول (ا) اور محلول (ب) کو ہمیشہ مختلف بوتلوں میں رکھو۔

گلسرین:— یہ ایک بہت ہی عام واسطہ ہے جس میں نمونے ترکیب کیے جاتے ہیں۔ اور اس مقصد کے لیے یہ مساوی الحجم کشید کیے ہوئے پانی کے ساتھ ہلکایا جاتا ہے۔

ہیماٹاکسیلن (ڈیلافیلڈ کا) (Delafield's haematoxylin)۔

یہ عام رنگوں میں سے بہترین رنگ ہے۔ یہ تیار شدہ حالت میں خرید لیا جا سکتا ہے، یا مندرجۂ ذیل طریقہ پر تیار کیا جا سکتا ہے:—

۱۵۰ مکعب سمر امونیا ایلم (ammonia alum) کے سیر شدہ آبی محلول میں ۴ مکعب سمر ہیماٹاکسیلن کا سیر شدہ الکوہلی محلول شامل کرو۔ اور اس کو ایک یا ایک سے زیادہ ہفتوں تک روشنی میں رکھ دو۔ زاں بعد اس کی تقطیر کرو۔ اور مقطر (filtrate) میں ۲۵ مکعب سمر گلسرین (glycerine)

اور ۲۵ مکعب سمر مبتھلی روح (methylated spirit) ملاؤ۔ تھوڑی دیر کے بعد اس کی تفنظر کرو اور ڈاٹ والی بوتل میں رکھ چھوڑو۔

ہافمن کا نیلا رنگ (Hoffman's Blue) ـــــــ اس کا ۵۰ فیصد الکحولی محلول خلیوں کے مائیہ اور چھلنی دار نالیوں کے مائیہ کے رنگنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ اس کے محلول کو ایسیٹک ترشے (acetic acid) کے چند قطروں سے ترشا لینا چاہیے۔

آئیوڈین (iodine) ـــــ مفید متعاملات میں سے یہ بھی ایک ہے۔ بالعموم اس کا آبی محلول استعمال کیا جاتا ہے۔ کشید کیے ہوئے پانی میں پوٹاسیم آئیوڈائیڈ (potassium iodide) کی کچھ مقدار حل کرو۔ اور آئیوڈین کی ایک قلم شامل کرو۔ اگر محلول کا رنگ گہرا ہو تو کشید کیا ہوا پانی ملا کر شیری (sherry) شراب کے رنگ کا بنالو۔

ملن کا متعامل (Millon's reagent) ـــــ طاقتور نائٹرک ترشہ کے ۹ مکعب سمر میں ایک مکعب سمر پارا حل کرو۔ اور ۱۰ مکعب سمر پانی شامل کرو۔ یہ محلول پروٹین (protein) کو خشتی سرخ بنا دیتا ہے۔ گرم کرنے پر یہ عمل بسرعت تکمیل پاتا ہے۔

فلوروگلوسن (phloroglucin) ـــــ طاقتور اسپرٹ (spirit) میں اس کی کچھ مقدار حل کرو۔ اور اس میں طاقتور ہائیڈروکلورک ترشہ بتدریج داخل کرو یہاں تک کہ ترسیب ہونے لگے۔ اس متعامل کے استعمال سے لگنن دار دیواریں چمکدار سرخ رنگ میں تبدیل ہو جاتی ہیں۔

پوٹاش (potash) ـــــ اس کا ۱ تا ۵ فیصد ہلکا آبی محلول نمونوں کے صاف کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔

سیفرانن (safranin) ـــــ یہ ایک اچھا اور عام رنگ ہے۔ اس کے الکحل میں سیر شدہ محلول کو مساوی الحجم پانی کے ساتھ ہلکایا جاتا ہے اور حاصل شدہ مایع استعمال کیا جاتا ہے۔

تمت

فہرستِ اصطلاحات

عملی نباتیات

انگریزی	اردو
A	
Accessory bud	معاون کلی
Accrescent	رویاں
Achene	ناشگافہ
Acropetal	راس جو ۔ سر جو
Actinomorphic	کرن مکھی
Acuminate	نکیلا
Acute	حادہ
Adnate	ہم رُست ۔ ہم رُستہ
Adventitious	اتفاقی
Aecidiospore	ردیولی بذرہ
Aecidium	ردیولی
Aerial branches	ہوائی شاخیں
Aggregate fruit	مجتمع پھل
Airspace	ہوادانی ۔ ہواگاہ
Air tight	ہوابند
Ala	جناح (جمع ۔ اجنحہ)
Algæ	الجی
Alternate	متبادل
Amphigastria	دوبطنہ
Anatropous	واژرُخہ
Androecium	نرکوٹ
Annual	سالباش ۔ سالانہ
Annular	حلقہ نما
Annular vessels	حلقئی اوعیہ
Annulus	حلقہ
Anther	زیرہ دان ۔ زردان
Antheridiophore	زردانک بردار یا بار
Antheridium	زردانک
Antherozoid	حیوانسا زر

انگریزی	اُردو
Antipodial cell	ضدپا خلیہ
Apex	راس
Aplanatic lens	غیر مضل عدسہ
Arboreous type	شجری نمونہ
Archegoniophore	اولیں بیضہ بردار
Archegonium	اولیں بیضہ
Aril	غلافچہ
Ascocarp	تھیلی بار
Ascogenous	تھیلی جن ۔ مخفظ آفریں
Ascospore	تھیلی بذرہ
Ascus (Pl. Asci)	تھیلی
Asexual	اجاتی ۔ غیر تناسلی
Aspirator	بادکش
Assimilation	تمثّل
Axil	بغل
Axile	محوری
Axillary	بغلی
B	
Back ground	پیش منظر ۔ پس منظر
Bacteria	جراثیم
Barrel-shaped	پیپا شکل
Basal	اساسی
Base	قاعدہ ۔ اساس
Basidiospore	اساسیہ بذرہ
Basidium	اساسیہ
Basifixed	اساس بستہ
Bast	لُبائیہ
Bell-glass	زنگولی شیشہ
Bell jar	فانوس
Berry	بیری
Biciliate	دو ہُدبہ دار
Bicollateral	دو مجانبی
Biconvex lens	محدب الطرفین عدسہ
Biglobose	دوگلوب نما
Bilateral	دوجانبی
Bipinnate	دو پرّہ دار
Bisexual	دوجانی ۔ دوتناسلی
Blade	پترا ۔ صفیحہ
Bract	برگ
Bracteole	برگیزہ
Branch roots	بیخی شاخیں
Bud	کلی
Budding	کلیاؤ
Bulb	بصلیہ
Bundle	حزمہ
C	
Caducous	پیش ریز
Calyptra	غمامہ ۔ ٹوپ

انگریزی	اردو
Calyx	کاسہ
Cambium	کیمبیئم
Campanulate	جرس نما
Canal	کنال
Cap	کلاہ
Capillary tube	شعری نلی
Capsule	کیسہ
Cardboard	پٹھا
Carina	کارینا
Carpel	پھل پتا۔ ثمر برگ
Caruncle	پوست پارہ
Caryopsis	قوفل نما
Cavity	کہفہ
Cell	خلیّہ
Cell sap	خلیہ رس
Cellulose	سیلولوز
Centrifugal	مرکز گریز
Centripetal	مرکز جو
Chalaza	کلازا
Chamber	کوشک
Chlorophyll	سبزی۔ کلوروفل
Chloroplast	سبزمایہ
Chromatophore	لون بردار
Chromoplast	لون مایہ

انگریزی	اردو
Cilium	ہُدبہ
Circinate	پیچوانہ
Circulation	دَوران
Cladode	شاخینہ
Coarse adjustment	سرسری ترتیب
Cobwebby mass	نبوریہ مادّہ
Coccus (Pl. cocci)	نبقہ
Cœnocytic	مشترک خلوی
Collenchyma	سریش بافت
Colony	بستی
Columella	ستونچہ
Companion-cells	جوالی خلیے
Compound microscope	مرکب خردبین
Conduplicate	ہم دوہرا
Conidiophore	خاکچہ بردار
Conidium	خاکچہ
Conjugation	سنجوگ
Control experiment	ضابط تجربہ
Convolute	ملفف
Cordate	صنوبری۔ قلب نما
Cork layer	کاگ پرت
Cork tissue	کاگ نسیج
Corm	بجذع
Corolla	اکلیلچہ

انگریزی	اردو
Corona	اکلیل
Corrosion	تآکل
Cortex	قشرہ
Corymb	گلخوشہ
Cotyledon	بیج پتا
Cover glass	ڈھکن شیشہ
Cover slip	ڈھکن پٹی
Crenate	کنگرہ دار
Crystalloid	بلور آسا
Culture solution	کاشت محلول
Cuneate	فانہ نما
Cupule	کوبچہ ۔ پیالی
Cuticle	بشرہ ۔ بکل
Cuticularised cell-walls	بکلائی خلوی دیواریں
Cutin	قوتن
Cutinised	قوتینی
Cyclic	دوری
Cyme	گبھیا
Cymose	گبھیالی
Cystolith	انبانی حجر
D	
Deciduous	پس ریز

انگریزی	اردو
Definite	محدود
Dehiscence	شگفتگی
Dehydration	تابیدگی
Dentate	دنتیلا
Diadelphous	دوبرادری
Diaphragm	دیافرغمہ
Diarch	دوآغازی
Dichasium	دوشقہ
Dichotomous type	دوفرعی نمونہ
Dicotyledon	دوبیج پتا
Didynamous	دوبلا
Diœcious	جدا صنفی
Dissecting microscope	تقطیعی خردبین
Dorsal suture	ظہری دوخت
Drupe	زیتونیہ
Dwarf male	بونا
E	
Egg-cell	انڈا خلیہ
Elater	ناشر
Embryo	جنین
Embryo sac	جنینی تھیلی
Endodermis	دروں آدمہ

انگریزی	اُردو
Endosperm	درون تخم
Entire	کامل
Epidermis	بر ادمہ
Epigeal	برارضی
Epipetalous	برپنکھڑی - برپتلائی
Epiphragm	برپوشش
Etiolation	بےرنگی حالت
Exendospermous seed	غیردرون تخمی بیج
Extract	ست
Extrorse	برون رخی - برون رویہ
Eye-piece	چشمیہ
Eye-spot	چشم نقطہ

F

انگریزی	اُردو
False fruit	کاذب پھل
Fascicular	گچھی
Fat	شحم - چربی
Ferment	خمیر
Fernery	فرن خانہ
Fibre	ریشہ
Field observations	میدانی مشاہدات
Filament	ریشتک
Film	جھلی
Filtrate	مقطر
Fimbriated	جھالردار
Fine adjustment	نازک ترتیب
Fixative	مثبتت
Fixing	تثبیت
Floral axis	زہری محور
Floral receptacle	زہری پذیرے
Flowering branches	زہراوی شاخیں
Fluffy	ملائم - روئیں دار
Follicle	جراب
Forceps	چمٹی
Forefinger	سبابہ
Forked venation	شاخہ دار رگیت
Frond	ورق - پتوا
Fundamental tissue	بنیادی بافت
Fungus (pl. Fungi)	فطر (جمع - فطرات)
Funicle	رسنک
Funnel	قیف
Fusiform	دوک نما - دوکی
Fusion	ملاپ

G

انگریزی	اُردو
Gamete	زواجہ

اردو	انگریزی
زواجی پودا	Gametophyte
مل پنکھڑی۔ متحد بتلابی	Gamopetalous
متحدا کمائی	Gamosepalous
ہُلامہ	Gelatine
کلّا	Gemma
ارض رُخی	Geotropism
انبات۔ تنبیت	Germination
تنبیتی صندوق	Germination-box
خیشوم۔ گلپھڑا	Gill
املس۔ چکنا	Glabrous
برفیلا	Glacial
غدودی بال	Glandular hair
گلوب سا	Globoid
گلوب نما	Globose
گلوبچہ	Globule
برگولہ	Glume
میزاب	Groove
اندھا شیشہ۔ روکھا شیشہ	Ground glass
زمینی بافت	Ground tissue
محافظ خلیہ	Guard-cell
مادنرہ	Gynandrous
مادہ کوٹ	Gynœcium

H

اردو	انگریزی
مرغولی گچھیا	Helicoid cyme
شمس رُخی	Heliotropism
بوٹی۔ عُشبہ	Herb
گھسیلے۔ عُشبی	Herbaceous
خنثیٰ شکل؛ خنثیٰ۔ دو صنفہ	Hermaphrodite
بیش قوت	High power
نافچہ	Hilum
ہم بذری	Homosporous
غمامہ	Hood
کنٹیادار پھل؛ آنکڑے دار پھل	Hooked fruit
نسیجہ	Hypha
زیر تخم برگ؛ تل بیج پتا	Hypocotyl
زیر ارضی	Hypogeal

I

اردو	انگریزی
کنارپوشہ	Imbricate
ادنیٰ	Inferior
پھولداری۔ فاغیہ	Inflorescence
کیسوہ	Integument
بین خلیاتی فضائیں	Intercellular spaces
میان حزمی	Interfascicular

انگریزی	اُردو
Internodes	بین گرانٹ
Intramolecular	درون سالمی
Introrse	درون رُخی۔ درون رُویہ
Involute	درپیچیہ
Irrigation	آبیاری
Isogamous	سماں جوگ۔ بنوی زواجی
J	
Jar	استوانی
K	
Keel	جینرانت۔ پیندی پنکھڑی
Klinostat	میل بان۔ کلینو اسٹاٹ
L	
Lamella	وُرَیقہ
Lamina	پترا۔ ورقہ
Lamination	ورقہ بندی
Lanceolate	نیزک سا۔ نیزک نما
Lateral vein	جانبی رگ
Latex	درخت کا دودھ۔ لسنیغ
Laticiferous vessels	تیوعی اوعیہ / لسنیغی اوعیہ
Leaflet	برگچہ
Leaf-stalk	پتے کی ڈنڈی
Legume	پھلی
Lens-holder	عدسہ گیر
Lenticel	عدسیہ
Lenticular	عدسی
Lignified	لگنن دار
Ligulate	زبانک دار
Ligule	زبانک
Linear	خطی
Lining	استر
Lobe	فص
Lobed	فصدار۔ مفصص
Loculicidal	(سابقہ) قطعہ دار تراش / (جدید) غُریفہ بُری
Loculus	قطعہ۔ غُریفہ (جدید)
Low power	کم قوت۔ قوتِ صغیر
Lumen	درونہ
M	
Mace	لباسہ
Magnification	تکبیر
Magnifying lens	مکبّر عدسہ
Male gamete	نرزواجہ
Manipulation	دست ورزی

ـــ متساوی زواجی

انگریزی	اُردو
Manometer	فشار پیما
Margin	حاشیہ
Mass	تودہ
Medium	واسطہ
Medulla	نخاع۔ لُب
Medullary rays	لُبّی کرنیں
Megagamete	کلاں زواجہ
Mega-sporangium	کلاں بذرہ دان
Megasporophyll	کلاں بذری برگ (پتا)
Mesophyll	میان برگ
Metaxylem	بعد خشبیہ
Microgamete	کوچک زواجہ
Micropyle	سوراخچہ
Micro-sporangium	کوچک بذرہ دان
Microspore	کوچک بذرہ
Microtome	خرد تراش
Midrib	میان رگ
Monadelphous	یک برادری
Mono-carpellary	یک ثمر برگی
Mono-chasium	یک شقہ
Monocotyledon	ایک بیج پتا۔ یک تخم برگ
Monopetalous	یک بتلابی
Monopodium	یک پایہ
Morphology	تشکلیات
Moss	اُشنہ
Mother cell	اُم الخلیہ۔ مادر خلیہ
Mould	پھپھوندی
Mounted lens	مرکوب عدسہ
Mounting fluid	ترکیبی سیال
Mucilage cells	گوند خلیے
Mucilaginous	گوند کی مانند۔ صمغی
Mucronate	سوئی نما
Multi-nucleated cell	کثیر مرکزی خلیہ
Mushroom	کماۃ
Mycelium	جال
N	
Nectar	شہد۔ عسل
Node	گریب
Nodule	گریبچہ
Nose-piece	انفیہ
Nucellus	پوپلیا
Nucleus	مرکزہ۔ نواۃ
O	
Obcordate	ضد صنوبری
Objective	دہانہ

Moullah	مولاء
Moultezim	ملتزم
Mouritian	مغربی
Moussa	موسیٰ
Mufti-bhai	مفتی بھائی
Munedjim-bachi	منجم باشی
Muscovites	مسقوفیول

N

Naib	نائب
Nakibul-eschraf	نقیب الاشراف
Naples	ناپولی
Nicea	نیکی
Nichandji	نشانجی
Nicopolis	نیکوپلی
Nile	فرات
Nilofeu	نیلوفر
Nish	نیسہ نیس

O

Oghuz	اوغوز
Oglou	اوغلی
Oighurs	اویغور
Oladja-Hissar	علاجہ حصار
Old man of the mountain, the	شیخ الجبل
Order	رہبان
Ordou	اردو
Ordou-Kadissy, the	اردو قاضی سی
Orsova	اورسوفہ
Orta-Djami	اورطہ جامع
Orta-Hissar	اورتہ حصار
Orthodox, the	تابعین للکنیسہ الرومیہ او شرقیہ
Osmandjik	عثمان جک
Ottoman	عثمانی
Oudj-Hissar	عوج حصار
Ouloufedjis	علوفہ جی
Ouloukalani	اولوخانی
Oun-Capan-Naiby	اون قپان نائبی
Ouroundj	اوروج
Oussoulul-Hikam	اصول الحکم
Outlouk-Belli	آتلعہ بلی
Ouzoun	اوزون
Ouzoun Hassan	اوزن حسن
Ouzoun Hissar	اوزن حصار

P

Parga	پارغہ
Patras	پتراس
Patriarch	بطرس - بطریق - بطریک
Patrona	پاترونا
Peloponese	مورۃ
Pera	بیک اوغلو

Schonoury	شنوری
Scopea	سقب
Scutari	اشقودره - اسکی دار
Segban	صیغبان
Segban-bachi	صیغبان باشی
Selefke	سلوقہ
Selefkeh	سلوق
Seigneur	پادشاہ
Seigneur of the hippodrome the,	آت میدان
Seigneurie	سلطنۃ
Selimiyeh	سلیمیہ
Semlin	سملین
Seraglio	سرائے
Serasker	سرعسکر
Serbia	صربستان - صربستانہ
Seres	سیریس - سرس
Serial	سرائے
Servant of the two holy cities	خادم الحرمین
Sfetigard	سفیطغراد
Shoumla	شملہ
Siehyassy	سیاسی
Sighin	سغین
Siledhars	سلحدار

Silistria	سلستریہ
Silleid	سولی
Skandar bey	اسکندربیگ
Slave	سقلبی
Sofia	سفیہ
Souly Monastir	صولی منستر
Sourouri	سروری
Smendria	سمندریہ
Smyrna	ازمیر
Stamboul	استانبول
Sublime Porte	باب عالی
Suleymanyeh	سلیمانیہ
Sultan of Cairo	سلطان مصرالقاہرۃ
Sultan Valide, the	والدہ سلطانہ
Surve	سفرۃ (بمعنی زاد)
Sweet waters	دریا کاغذخانہ
Syre	سور
Syria	برالشام
Syrmia	سرمیہ
Szedgedin	سکدنہ

T

Tadjik-Zade Djafer Tehchellebi	تاجک زادہ جعفر چلبی
Tadsheddin	تاج الدین

Taking the Turban	اوزاسلو
Takwim-Twarik	تقویم تواریخ
Tarekli	طارق لی
Tartary	تتارستان
Tarsuss	ترسین
Tatar	تتار
Tatbikdji	تطبیقجی
Tchalderan	چلدیران
Tchausch-bachi	چاؤش باشی
Tchcharchemba	چہارشنبہ
Tchelebissy	چلبی سی
Tcherkess	چرکس
Tchoadar	چودار
Tchoibadji bashi	شوبہ جی باشی
Tchorlou	چورلو
Tekieh	تکیہ
Telkhissidji	تلخیص جی
Temeshivar	تمشوار
Tenedos	تندوس
Teskeredjy	تذکرہ جی
Thalebs	طالب
Tigris	دجلہ
Timariots	تماری
Timars	تمار
Timourtash	تیمورتاش
Tirinova	تیرنوہ
Toeuhhfethulkubar	تحفۃ الکبار
Tokat	تکاد۔ طقات
Tokay	طقائی
Topal	طوپال
Topdji-bachi	طوپچی باچی
Topdjis	طوپچی
Torghoud	طورغود
Torlak-Kemal	طورلق کمال
Toughra	طغرا
Tourna-dagh	طورنہ داغ
Toussoun	طوسون
Trebizoned	طرابزون
Tribute	جزیہ
Tripoli	طرابلوس
Tripoli in Syria	طرابلس الشام
Tsernagore	قرہ داغ یا جبل اسود
Turki	ممالک محروسہ (ترکی)
Tunis	تونس
U	
Uchoq	اوج۔ اوق
Ukrain	اوکراینہ
Ulemas	علما
V	
Varna	وارنہ

انگریزی	اُردو
Stopcock	روک ڈاٹ
Strap-shaped	تسمہ نما
Stratification	تطبّق
Striation	تخطط
Strop	سان تسمہ
Strophiole	وِشاح
Style	نَے
Subculent	رَسدار
Suckers	ماصّے
Suction tube	امتصاصی نلی
Superior	اعلیٰ
Surface view	سطحی منظر
Suture	دوخت
Syconium	تِینہ
Symmetry	تشاکل
Sympodium	مل پایہ
Syncarpous	مل پھلا - مربوط ثمرہ
Synergids	ہمکارے - ملکاجے
Syngenesious	مل جنا - ہمزاد
T	
Tangential walls	مماسی دیواریں
Tap-root	اصل جڑ
Tegmen	غلیف
Teleutospores	خریفی بذرے
Tendril climbers	عُسلج راقیے
Tendrils	عُسلج - بیل ڈورے
Testa	پوست
Tetrahedral	ذوالاربعۃ السطوح - چوسطحی
Thalamus	عرشہ
Thallus	غُصنہ
Theca	صُرّہ
Thistle funnel	کنول قیف
Thorn	کانٹا
Thyloses	کیسی بافت پارے
Tissue	نسیج - بافت
Torus	ورمہ
Tough	لوچدار - کڑا سخت
Trabeculæ	تیرک
Tracheids	سانس نالیاں
Transitional forms	منقلب مدارج
Transmitted light	منتقل نور
Transpiration	سریان
Transverse section	عرضی تراش
Truncate	کٹواں
Tuber	بصلہ
Tubulure	چھوٹی نلی
Turgidity	تناؤ

انگریزی	اردو	انگریزی	اردو
Twiner	مُلتفہ	Vesicle	آبلہ۔کیسک
Tylosis	درمنوی خلیے	Vessels	اوعیہ
U		**W**	
Umbel	چھتریا	Watch glass	گھڑی شیشہ
Unisexual	یک جاتی	Water bath	پن جنتر
Uredospores	ربیعی بذرے	Water culture	آب کاشت
V		Waterproof ink	پن روک سیاہی پکی روشنائی
Vacuole	خالیہ	Whorled	چکر دار
Valvate	مصراع دار	Wire ties	تار کے بند
Valvular	مصراعی	Wiry plants	تار نما پودے
Vascular bundles	وعائی حزمے یا بنڈل	Woulff's bottle	وولفی بوتل
		X	
Vascular strand	وعائی ڈورے	Xylem	خشبہ
Vegetative nucleus	نباتی مرکزہ		
Venation	رگیت	**Z**	
Ventral suture	بطنی دوخت	Zoogamete	حیوان زواجہ
Vernation	کلی برگی	Zoospore	حیوان بذرہ
Versatile	گردندہ	Zygomorphic	یوغ شکل
Verticillaster	چکر تارا۔جھوٹا تارا	Zygote	جوگا

اغلاط نامہ

عملی نباتیات

صفحہ	سطر	غلط	صحیح	صفحہ	سطر	غلط	صحیح
۷	۲۲	(سدا ابھاد)	(سدا بہار)	۷۰	۶	غرَیفہ	غُرَیفہ
۲۰	۳	(ھُل ھل)	(ھُل ھُل)	۷۲	۱۶	دنڈی	ڈُنڈی
۲۲	۱۲	اَبی	آبی	۷۵	۶	(پارگتھ)	(پارکتھ)
"	۱۹	درون ثمرہ	دروں ثمرہ	"	۷	(Toona)	(Toona
۳۲	فٹ نوٹ	۲؎	۱؎	۹۸	۱۱	قتدیل	قندیل
۳۵	۸	خِطّ	خِطّہ	۹۹	۶	اسٹینل	اسٹینسل
۴۰	۱۱	-Hibiscus	Hibiscus	۱۱۰	۳	(نپم)	(لنیم)
۴۱	۱۴	Musa Canna	Musa' Canna	"	۱۱	گگھنے	گھنٹے
۴۲	۲	annuns	annuus	۱۱۱	۱	اہر	اور
۴۶	۲۱	اس ریشے	رس ریشہ	"	۹	چرمسہ	چرمیہ
۴۷	۸	دعائی جُجزموں	وعائی حُزموں	"	۱۰	ے	سے
۵۴	۱۴	غ Thevetia lPomœa	ص Thevetia ‘lPomœa	۱۴۳	۱۰	کلامیڈڈ	کلامیڈو
				"	۱۸	نُدبے	ہُدبے
۵۶	فٹ نوٹ	خیزباشت	خیزرائت	۱۵۱	۱۳	زنگوثی	زنگولی
				۱۷۲	فٹ نوٹ	ڈھکن پلی	ڈھکن پٹی